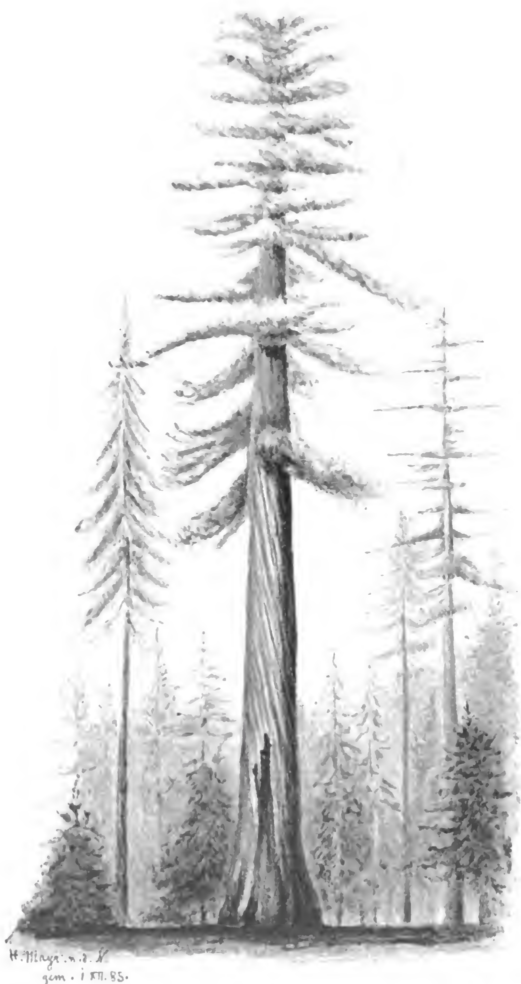


Die Waldungen von Nordamerika

Heinrich Mayr, Bavaria (Germany).
Staatsministerium der Finanzen

13



Der „**Riese**“ (Sequoia sempervirens) bei Santa Cruz (Californien) 94 Meter hoch, bei 2 Meter über dem Boden 14,2 Meter Umfang; links Douglasia 72 Meter hoch; rechts jüngere Sequoia 74 Meter hoch.

Die

WALDUNGEN VON NORDAMERIKA

ihre Holzarten,

deren Anbaufähigkeit und forstlicher Werth

für Europa im Allgemeinen

und Deutschland insbesonders.

Nach im Auftrage des kgl. bayerischen Staatsministeriums der Finanzen unternommenen Reisen und Studien

bearbeitet von

DR. PHIL. ET OEC. PUBL. HEINRICH MAYR

Privatdozent der Universität München.

Mit 24 Abbildungen im Text, 10 Tafeln und 2 Karten.

M. RIEGER'sche

Universitäts- Buchhandlung.

Gustav Himmer k. b. Hoflieferant



München 1890.

Vorwort.

Der Geleitbrief, mit dem mich meine Regierung zur Einführung bei der kaiserl. deutschen Gesandtschaft und den kaiserl. Consulaten in Nordamerika ausrüstete, bezeichnet als den Zweck der Reise: „Dortselbst im Norden und Westen hinsichtlich des Verhaltens einer grösseren Anzahl exotischer Holzarten, mit welchen von allen deutschen Forstverwaltungen Anbauversuche in ziemlicher Ausdehnung beabsichtigt und theilweise schon eingeleitet sind, in der Heimat der einzelnen Arten auf verschiedenen Standorten und in verschiedenen Altersstufen eingehende Studien zu pflegen. Da hiebei voraussichtlich nicht nur vom rein wissenschaftlichen Standpunkte interessante, sondern auch für die praktische Anwendung sehr nützliche Beobachtungen zu machen und insbesondere auch gute und verlässige Samenbezugsquellen, welche zur Zeit völlig fehlen, zu ermitteln sein werden, so dürfte die von . . . . . . beabsichtigte Reise in mehrfacher Hinsicht der gesammten Forstwissenschaft nützlich werden können."

Ob ich nicht allzuweit unter dem hohen Ziele, das mir in obigen Worten vorgesteckt war, verblieben bin, möge eine hohe königliche Regierung und mögen Jene beurtheilen, die dieser Schrift einige Aufmerksamkeit widmen wollen.

An die genannte Reise schlossen sich Wanderungen und Studien in den Waldungen Japans, Java's, Ceylons und Nordindiens, wodurch sich die Verarbeitung des über Nordamerika gesammelten Materiales um fast zwei Jahre verzögerte.

Kaum zu Hause angelangt, bot sich mir die entzückende Gelegenheit dar, die so lieb gewonnene, neue Welt mit ihren unvergleichlich ausgedehnten und massenreichen Wäldern ein zweites Mal betreten zu

können, en route nach Japan, wo ich eine von der dortigen Regierung mir angebotene Lehrstelle an der Akademie für Land- und Forstwirthschaft zu Tokio annahm.

Die Ergebnisse dieser zweiten, ebenfalls mehrere Monate umfassenden Tour durfte ich mit Erlaubniss meiner Regierung mit dem Berichte über die erste Reise vereinigen. Mein neuer Wirkungskreis in Japan beanspruchte anfänglich meine ganze Zeit für Vorlesungen und organisatorische Arbeiten im kaiserlichen Ackerbauministerium, so dass ich erst jetzt, nach vollen vier Jahren, im Stande bin, den fälligen Rapport bei höchster Stelle vorzulegen.

Was die Samenbezugsquellen betrifft, auf die mit Recht grosser Werth gelegt wurde; so muss ich gestehen: gut sind sie, was entsprechende Auswahl der Oertlichkeiten betrifft, aber zuverlässig sind sie nicht; daran sind die Leute schuld, mit denen ich über diesen Punkt verhandelte; keiner von diesen, oft entlegen in den Bergen verschiedenen Berufsarten obliegenden Leuten, wollte um eines so geringen Umsatzes willen ein Geschäft direkt mit Europa übernehmen; wohl aber wird es gelingen, durch Vermittelung eines grossen nordamerikanischen Samenhandlungshauses die Quellen in Fluss zu bringen; zu diesem Zwecke wurden im Anhange (6) einige Firmen angegeben.

Es war kein erfreuliches Thema, über die Benützung der Forste in Nordamerika zu schreiben; nothwendiger Weise mussten alle Fehler des gegenwärtigen Raubsystemes, alle Folgen dieser tief beklagenswerthen Waldverwüstung rücksichtslos offen gelegt werden; eine brandige Wunde muss man mit dem Secirmesser ausschneiden, nicht mit einem wohlthuenden Pflaster verkleben; die Vergeudung des Waldes und des Waldbodens ist eine solche um sich fressende Wunde, die das Mark dieses neuen Weltreiches ergreifen könnte, eines Reiches, das berufen scheint, dass seine Bewohner durch seinen Raum, sein Klima, seine Schätze einmal „the leading nation“ werden; freilich wenn auf anderen Gebieten der Urproduktion ebenso verschwenderisch mit dem kostbaren Geschenke vorausgehender Jahrtausende gewirthschaftet wird, dann hat Europa wohl nichts zu fürchten.

Die Kenntniss von der Natur und dem höheren Zwecke des Waldes, die Werthschätzung seiner volkswirthschaftlichen Bedeutung beginnen sich in Nordamerika unaufhaltsam Bahn zu brechen; die persönliche Bekanntschaft mit vielen der Träger dieses für die alte Welt so alten, für die neue aber wiederum so neuen Gedankens hat mich verführt, in manchen Darstellungen breiter zu werden, als es für europäische Leser erwünscht sein mag.

Unter dem gegenwärtigen, forstlich geschulten und thatkräftigen Chef der Forstabtheilung des landwirthschaftlichen Ministeriums, B. E. Fernow, wurde die Lösung einer für die Forstwirthschaft äusserst wichtigen Vorfrage, das Studium der waldbaulichen Eigenschaften der nordamerikanischen Waldbäume begonnen; manche Beschreibung einer Holzart, die für uns kaum Werth hat, ist gewachsen unter dem Gedanken, wenn auch unberufen, einen kleinen Baustein zu dem begonnenen grossen Werke beizubringen.

Eine zweimalige Durchquerung des Continentes von Ost nach West, eine Durchwanderung des Landes von Canada bis Florida, von Vancouver bis Mexico in nicht ganz sieben Monaten hat mir Gelegenheit geboten, eine grosse Menge Herbariummaterials zu sammeln; im Westen hatte ich öfters, um eine einzige Holzart zu sehen und von ihr Zapfen und Samen zu erhalten, eine Woche Hin- und Rückreise verwenden müssen; ich glaube, dass die Beschreibung der Holzarten nach wild erwachsenen Exemplaren, unabhängig von unseren Florenwerken, zuverlässig sein wird; mit diesem Bestreben wurden auch die Kiefernsamentafeln gefertigt, in dem die Sämereien zur Zeit und zum Zwecke des Zeichnens den grösstentheils selbstgesammelten Zapfen entnommen wurden. Die Samentafeln begleitet eine Beschreibung, welche die Controle des von Amerika bezogenen Samens erleichtern dürfte.

Eine Bemerkung in den amtlichen Erhebungen über das Vorkommen ausländischer Holzarten in Deutschland veranlasste mich — entgegen dem Titel dieser Schrift — auch eine Tafel und Beschreibung herzustellen zur Bestimmung der in Deutschland am meisten verbreiteten Cupressineen nach Zapfen und Seitenzweigen; auch hiefür wurden Zapfen und Zweige (mit Ausnahme von Cham. nutkaensis) wild erwachsenen Exemplaren entnommen.

Die Forstwirthe Deutschlands haben längst der Frage des Anbaues von Exoten in unserem Walde gegenüber Stellung genommen; sie theilen sich in zwei sehr ungleiche Lager; eine kleine Schaar, die von den Exoten Gutes erwartet, und eine grosse Majorität, die den Fremdländern jeden Werth absprechen; für Erstere habe ich wohl zu viel, für Letztere wohl zu wenig Holzarten von meinen Arbeitsplänen ausgeschlossen; vielleicht habe ich einen betretbaren Mittelweg eingehalten, wenigstens war mein Bestreben gewesen, nur das Allerbeste aus dem nordamerikanischen Walde, das bei uns mit Sicherheit gedeiht, für den Anbau im Grossen zu empfehlen, so dass dasselbe auch an Standorte gebracht werden sollte, an denen mit gleicher Sicherheit eine einheimische Holzart erwachsen würde. Die grösste Schaar

meiner Pflegempfohlenen sind aber solche, die für Oertlichkeiten bestimmt sind, in denen entweder nur geringwerthige, einheimische Arten aufzuwachsen vermögen, oder wo die inländischen Holzarten im Wuchse zurückbleiben oder selbst ganz fehlen.

Die grösste Gefahr für die Exoten — und das ist, was die meisten von Versuchen abzurathen bestimmt — bleibt immer die Möglichkeit, dass ein abnorm strenger Winter mit einem Schlage wieder Alles vernichten könne. Um nach dieser Richtung hin einerseits zu beruhigen, andererseits zu warnen, habe ich die klimatischen Zonen, soweit als möglich, in genaue Parallele mit den wichtigsten europäischen Landschaften gestellt; durch diese langwierige Arbeit ist es auch möglich, die Lage des klimatischen Optimums und Verbreitungsgebietes der nordamerikanischen Holzarten, dieselben nach Europa versetzt gedacht, in Europa selbst anzugeben. Da mir für mehrere europäische Länder nicht weit genug zurückgreifende meteorologische Beobachtungen zugänglich waren, so sind wohl manche „tiefste Temperaturen" noch etwas zu hoch angegeben; für Deutschland habe ich den Winter 1879/80 zu Grunde gelegt, der wohl der extremste innerhalb einer mittleren Umtriebszeit war.

Die nordamerikanischen Waldungen sind einzig in ihrer Art innerhalb der gemässigten Region der nördlichen Hemisphäre; der Reichthum an wichtigen Baumarten wird von Japan kaum übertroffen; nirgends breiten sich solch gewaltige Waldmassen über ein Land aus; nirgends thürmen sich ganze Wälder nicht bloss einzelne Bäume zu so fabelhaften Höhen auf; sie sind in der That unerschöpflich für den, der mit Messband, Lupe und Botanisirbüchse sie betritt, nicht aber für den, der mit Axt und Säge oder gar dem Feuerbrande kommt.

Die nordamerikanischen Waldbilder, oft in tiefster Einsamkeit in menschenleeren Bergen gesammelt, gehören zu den schönsten, die mir in der Erinnerung vor die Augen treten; leicht gesellt sich dazu das Dankbarkeitsgefühl gegen jene in der Heimat, die mir die Möglichkeit boten, in die Fremde zu gehen und jene in der Fremde, die mir ihre Heimat so gastfreundlich öffneten und es neidlos gestatteten, dass ich aus der Fülle des Neuen und Interessanten schöpfte.

Meine Worte des Dankes sollen zuerst an meine hohe Regierung und persönlich an Excellenz Herrn Staatsminister der Finanzen Dr. E. von Riedel sich wenden für die kräftige Förderung meiner Pläne und die vielen Beweise wohlwollender Nachsicht während der langen Verzögerung des fälligen Berichtes. Grossen Dank schuldige ich ferners Herrn Ministerialrath A. von Ganghofer für die viel-

fachen Rathschläge, Herrn Universitätsprofessor Dr. R. Hartig für die reichlichen wissenschaftlichen Anregungen, Herrn Universitätsprofessor Dr. R. Weber und Herrn Privatdocenten Dr. Solereder, welche die grosse Freundlichkeit hatten, die Unannehmlichkeiten der Korrektur und die Anfertigung des beigegebenen Registers zu übernehmen.

Gerne gebe ich hiemit die Namen Jener bekannt, die mir in Amerika so bereitwillig die Hand boten: Herr C. Lamar, damals Minister des Innern, gab mir einen Empfehlungsbrief an alle im Lande zerstreuten, untergebenen Behörden; Herrn Prof. C. S. Sargent in Brookline bin ich ganz besonders zu Dank verpflichtet; durch seine persönliche Bekanntschaft mit dem Walde in Folge eigener grosser Reisen war mir ein kostspieliges, zeitraubendes Kreuz- und Querfahren, um in die richtigen Oertlichkeiten zu gelangen, erspart; aus unseren gemeinsamen Gängen im Arboretum, unserer gemeinsamen Arbeit im reichhaltigen, musterhaften Herbarium, in den vielen Tagen stetigen Verkehres habe ich eine Fülle von Belehrung und Rathschlägen gewonnen, deren Werth mir je länger ich reiste, um so deutlicher zum Bewusstsein kam.

All der im Lande zerstreut lebenden Herren zu gedenken, ist mir kaum möglich; ich erwähne einige derselben in der Reihenfolge, in der ich die Freude hatte, ihre Bekanntschaft zu schliessen.

Herr Dr. G. Vasey von Smithsonian Institution in Washington (D. C.) führte mich selbst in den Wald; Herr L. Boehmer, ebendort, stattete mich mit Fachliteratur aus; die Herren Thos. Meehan in Germantown und Robert Douglas in Waukegan liessen mich von dem grossen Vorrathe ihrer praktischen Erfahrungen gewinnen; die Herren J. Brucker und K. Ludloff in Medford haben nicht Zeit und Mühe gescheut, ihrem Landsmanne möglichst Vorschub zu leisten; neben der Unterstützung der Herren G. W. Letterman in Allenton, P. Schulze in Portland, A. H. Curtiss in Jacksonville, unseres auch in der alten Welt wohlbekannten Karl Mohr in Mobile erfreute ich mich auch der Begünstigung durch Eisenbahngesellschaften wie der Central Wisconsin R. R., der Northern Pacific R. R., der Oregon & California R. R., die mir damals (1885) freien Verkehr auf ihren ausgedehnten Bahnstrecken gestatteten.

Die Betrachtung der nordamerikanischen Waldungen bot so vielfache Gelegenheit, die Waldungen anderer Länder, wie Japans, Java's und Indiens zum Vergleiche herbeizuziehen.

In Japan schuldige ich den Dank für die Erlaubniss der Bereisung des ganzen Landes und für die Mitwirkung aller äusseren Behörden

dem kaiserl. Ackerbauministerium und meinem Freunde Dr. Y. Nakamura; der Bericht über die „Waldungen von Japan" wird wohl noch auf einige Zeit hinaus in Folge ausgedehnter Controlreisen in petto bleiben müssen. In Java bot Herr Direktor Dr. Treub bereitwilligst die Hand; in Indien war es Herr Dr. G. King, Direktor des botanischen Gartens zu Calcutta, der mir Haus und Garten und den reichen Schatz seines Wissens einige Wochen lang öffnete; Herr Direktor Dr. W. Schlich in Coopershill bei London und Herr Generalforstinspektor B. Ribbentrop in Calcutta hatten die grosse Freundlichkeit, mich bei dem englisch-indischen Forstpersonale einzuführen; die Herren A. Home und E. G. Chester (damals) in Darjeeling, Herr W. R. Fischer, damals fkt. Direktor der Forstschule in Dehra Dun, die Herren A. Smythies und Hearle, wetteiferten in dem Bestreben, mir möglichst viel von ihrem schönen Walde zu erzählen und zu zeigen; ich gedenke stets der herrlichen Touren mit grösster Freude und nicht geringerer Dankbarkeit.

Mit anerkennenswerther Opferwilligkeit hat mein Verleger eine schöne Ausstattung in Aussicht gestellt; zu dem Wunsche, den jeder Verfasser einer Schrift hegt, dass dieselbe gütige Aufnahme beim Eintritt in die Oeffentlichkeit finden möge, gesellt sich für mich der nicht minder innige Wunsch, dass Manuscript und Zeichnungen nach sechswöchentlicher Reise vorerst einmal glücklich in die Hände des Verlegers gelangen möchten.

Tokio im März 1889.

Der Verfasser.

Inhalt.

Tafeln*).

Karten.

*) Die den Figuren beigegebenen Zahlen z. B. 4, $^1/_3$ bedeuten, dass die Flächendimensionen der Figur mit dem betreffenden Ausdrucke zu multipliciren ist, um die natürliche Grösse zu erhalten.

Allgemeine Gesichtspunkte über die Existenzbedingungen der Wälder.

Viele der Baumgattungen, die wir heutzutage hervorragend an dem Aufbau der Waldungen Nordamerika's und Ostasiens betheiligt finden, wie Magnolia, Juglans, Aesculus, Catalpa, Liquidambar, Liriodendron, zahlreiche Papilionaceen und Laurineen, Schwarzeichen, Tsuga, Thuja Chamaecyparis und Sequoia sind in Europa gar nicht mehr oder nur untergeordnet vertreten; aber in den fossilen Pflanzenresten der älteren Tertiärschichten Europa's begegnen wir ihnen wieder, die damals, nach den jetzigen Fundstätten zu schliessen, Wälder von enormer Ausdehnung um den Pol herum gebildet haben müssen.

Wir schreiben das Verschwinden der zum Theil an wärmeres Klima gebundenen Gattungen im Norden der Erdtheile und in ganz Europa insbesonders einer allgemeinen Erkältung der nördlichen Hemisphäre während der sogenannten Eiszeit zu; die von Norden kommende kalte Welle trieb die Pflanzen schrittweise nach Süden zurück. Mit der späteren Wiedererwärmung wanderte auch die verdrängte Vegetation wieder nach Norden zurück; dass die Rückwanderung ungleichweit und unvollständig oder stellenweise gar nicht stattfand, dass viele Gattungen ganz verschwanden und andere an ihre Stelle traten, dürfte vor Allem der unvollständigen Erwärmung zuzuschreiben sein, die nicht mehr bis zum status quo vor der Eiszeit erfolgte. Ausserdem kommen als entscheidende Faktoren die Configuration eines Landes, Höhe und Lage seiner Gebirge, die vorherrschenden Windrichtungen, welche Feuchtigkeit bedingen und die Wärme modifiziren, endlich die Temperatur und Beschaffenheit des Bodens selbst in Betracht.

Ostasien (östlich von Indien gerechnet) und Nordamerika einerseits, Europa andererseits bilden hinsichtlich ihrer Configuration Gegensätze. Die beiden ersten Gebiete haben vor Allem keine quer

durch den Continent laufenden Gebirge, welche die Wanderung der Pflanzen nach Süden oder ihre Rückwanderung nach Norden bei Verschwinden der vereisenden Ursachen hemmten; die Gebirge laufen dort parallel dem Zuge der Pflanze von Süden nach Norden. Anders verhält sich Europa, wo nicht nur die Pyrenäen, die Alpen, der Kaukasus infolge ihrer grossen Erhebungen selbstständige, sich stetig vergrössernde Gletscher bei Beginn der Eiszeit bildeten, welche die von Norden herabgedrückte Vegetation in der Wanderung nach Süden aufhalten und ihre theilweise Vernichtung begünstigen mussten, sondern wo noch überdiess die Vereisung bis hart an ein das mittelländische Meer mit dem kaspischen See verbindendes Binnenmeer reichte; endlich ist Europa mit seiner Waldflora der erkältenden Quelle, dem Nordpole, näher gelegen als die Floren von Nordamerika und Ostasien, somit war die Vereisung in Europa eine viel frühere und länger andauernde, die Verdrängung und Vernichtung der früheren Waldflora daher auch eine viel gründlichere gewesen.

Dass bei diesen eigenartigen Verhältnissen auch die jetzigen Waldfloren Nordamerika's und Ostasiens trotz der ungeheuren Entfernung zu einander enger verwandt sind, als zur europäischen Baumflora, ist leicht erklärlich, zumal wenn wir auf den weiteren Parallelismus der Meeresströmungen achten, die mit ihrem erwärmenden oder erkältenden Einfluss auf die getroffenen Festlande neben der Existenz des Waldes auch dessen Zusammensetzung wesentlich bedingen.

Zwei mächtige, in südlicheren Breiten erwärmte Wasserströme, der Golfstrom und Kuro Schiuo*) (schwarzer Salzstrom) fliessen an den Ostküsten Amerika's und Asiens entlang bis etwa zum 36⁰ nördlicher Breite, von wo sie von ihren Continenten sich ab nach Nordost wenden, um die getroffenen Landgebiete so günstig zu erwärmen, dass nach der Eiszeit das Vordringen der rückwandernden Waldmassen bis in hohe nordische Breiten ermöglicht wurde: so streicht in Europa und Westamerika der Wald der Küste entlang bis zum 70^0 nach Norden vor, während auf den Ostseiten Nordamerika's und der alten Welt (Ostasien) schon bei 55^0 nördlicher Breite nur mehr strauchartige Vegetation an Stelle des Waldes ihr Fortkommen findet; die Waldgrenze läuft der Jahresisotherme von 0^0 parallel, getreu ihren beträchtlichen Ausbuchtungen nach Norden hin in Europa und Westamerika folgend.

Von grossem Einfluss auf die Existenz des Waldes sind ferner die herrschenden Winde, als die Träger der Feuchtigkeit.

*) Diese Schreibweise kommt der richtigen Aussprache des japanischen Wortes am nächsten.

Die Tropen, erwärmt durch die kräftige Sonnenwirkung, aspiriren kältere Luft von den Polen her; modificirt wird dieser continuirliche Strom durch die Polhöhe und andere Faktoren, insbesonders aber durch die stärkere Erwärmung des Festlandes dem Meere gegenüber, wesshalb ersteres die kühlere und feuchtere Meeresluft mit grosser Begierde einsaugt. Wo dieser wasserreiche Luftstrom ungehindert in's Land eintreten kann, ist sein Einfluss auf grosse Strecken hin bemerkbar in den dichten Waldmassen, denen er den Ursprung gibt. Auf dem Wege über den Continent hin verliert der Seewind mehr und mehr seiner befruchtenden Feuchtigkeit; endlich sinken Niederschlagsmenge und Feuchtigkeit der Luft bis zu einer Grenze, bei der Waldvegetation nicht mehr bestehen kann; es tritt an deren Stelle eine niedere, kurzlebige, weniger Feuchtigkeit fordernde Vegetation von Sträuchern und endlich das Gras, die typische Pflanze der Prärie (Steppe, Llanos, Pampas u. s. w.). Ein schönes Beispiel hievon bietet sich in Nordamerika dar, wo ein vom Golf von Mexico aufsteigender feuchter und warmer Luftstrom in einer Breite von fast 30 Längegraden bis in hohe geographische Breiten hinauffliesst, auf seinem Wege einer ungeheuern Waldregion das Dasein gebend; erst die Polhöhe im Norden, oder die Abnahme der Feuchtigkeit nach dem Innern des Festlandes zu, im Westen, setzen hier der Baumvegetation eine Grenze.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die vom Meere in's Land wehende feuchte Seeluft an ein Gebirge anstösst, wie diess bei Continenten mit der Küste parallel streichenden Gebirgen der Fall ist; dort wird sie beim Aufstieg zur Passhöhe des Gebirges stetig abgekühlt, ihre Feuchtigkeit wird zu Nebel und Regen condensirt; sobald die Passhöhe erreicht ist, senkt sich der Luftstrom, erwärmt sich, wird relativ trockener, die Nebel lösen sich auf. Dieses Gesetz ist von grösster Wichtigkeit für die Existenz der Gebirgswaldungen und zeigt seine Wirkung darin, dass, beim Fehlen anderer Feuchtigkeitsquellen, Wald auf der Seeseite der Berge da beginnt, wo die Nebelbildung in der Regel vor sich geht und auf der andern Seite (Landseite) da endet, wo die Nebel sich wieder auflösen. So trägt zum Beispiel das Coast Range-Gebirge Nordamerika's auf seinem Westabhange üppige Waldvegetation, die auf der Ostseite des Gebirges nahe der Passhöhe wieder der Graslandschaft, der Prärie, das Terrain überlässt. Wie das Coast Range-Gebirge verhalten sich auch die Anden in Südamerika, der Himalaya in Indien; natürlich fehlt in Folge der grossen Erhebung dieser letzteren Berge über dem Meeresspiegel der Wald in der Höhe der Pässe völlig.

Ueberschreitet ein vom Meere kommender Luftstrom mehrere der Küste parallele Gebirgszüge mit successive wachsender Passhöhe, so fand ich insbesonders auf Grund zahlreicher Beobachtungen im Westen Nordamerika's von Britisch Columbien bis Mexico, dass der Wald am zweiten Gebirge in einer Höhe beginnt, welche der Passhöhe des ersten Gebirges entspricht, unterhalb dieser Linie aber stets Prärie herrscht, dass ferners der Wald am dritten Gebirgszuge mit einer Erhebung auftritt, welche wieder der Passhöhe des zweiten Gebirges entspricht, wenn nicht etwa die Abnahme der Temperatur bei gesteigerter Erhebung der Waldvegetation überhaupt eine Grenze setzt; daraus folgt ferners, dass, wenn das zweite oder dritte Parallelgebirge niederer als die Passhöhe des vorausgehenden ist, das betreffende Gebirge waldlos sein muss, wenn nicht etwa Flüsse, Seen und dergleichen einer lokal begrenzten Waldvegetation genügend Feuchtigkeit liefern.

Die Westküste Nordamerika's ist unter dem 42° N.B. in drei der Küste parallele Gebirgszüge gegliedert. Der Küste des stillen Oceans am nächsten läuft das Coast Range-Gebirge, das kaum bis zu 900 Meter sich erhebt; es condensirt aus dem feuchten, warmen Westwinde eine grosse Menge Wasserdampf (1250 mm Niederschlag pro Jahr und 75 mm während der Vegetationszeit [Mai — August incl.] bei durchschnittlich 75% relativer Feuchtigkeit pro Jahr und 70% relativer Feuchtigkeit pro Vegetationszeit); dichter Wald bedeckt von der Küste an das Gebirge, n dessen gegen Wind geschützten Lagen der Wald in Höhe und Masse sein Maximum erreicht. Der Nordabhang dieser Berge hat nur in der Nähe der Passhöhe noch Wald; unterhalb dieser Linie liegt die Graslandschaft, die Prärie, mit einzelnen isolirten Eichen. Das zwischen diesem Gebirge und der zweiten Kette, dem Cascade-Range, liegende Terrain ist eine wellige Landschaft mit einzelnen Bergen unter und über 900 Meter Erhebung; Berge, die mit ihren Spitzen über 900 Meter reichen, tragen über dieser Linie Wald, solche, welche diese Grenze nicht erreichen, bedeckt Prärie mit einzelnen Eichen, Kiefern und Strauchwerk.

Dabei empfängt dieses Gebiet etwa 875 mm jährliche Regenmenge, 75mm pro Vegetationszeit; die relative Feuchtigkeit pro Jahr ist 70%, pro Vegetationszeit 60%; man kann somit als Minimalwerthe für die Existenz des Waldes etwa 50 mm Niederschläge und 50% relative Feuchtigkeit während der Wachsthumszeit annehmen, Zahlen, welche durch die Betrachtungen des östlichen Amerika's weitere Stützen finden.

Am Cascadengebirge steigt die Prärie bis etwa 900 Meter in die Höhe, wo mit einem Male mit dieser Horizontalkurve wieder Wald in seiner ganzen Fülle sich entfaltet. Der Wald überschreitet kaum die Passhöhe dieses Gebirges bei 1200 Meter, so tritt Prärie wieder an seine Stelle. Um Angaben über Regenmenge und Feuchtigkeit im Waldgebiete zu geben, fehlt es leider im Westen Amerika's noch an geeigneten Stationen, die dort, da Prärie und Wald so hart aneinander grenzen, für die Wissenschaft und Praxis wichtige Resultate liefern müssten; der Osten ist hiezu weniger geeignet, da an der Berührungslinie von Prärie und Wald dort sich entweder ein ziemlich breiter Gürtel strauchartiger Vegetation einschiebt, oder die Grenze überhaupt eine künstliche ist. Zwischen dem Cascadengebirge und den Rocky Mountains liegt wieder Prärie, die pro Jahr nur mehr 375 mm Wassermenge, pro Vegetationszeit etwa 70 mm Regen empfängt, deren Luft 60% relative Feuchtigkeit pro Jahr und nur 43% pro Vegetationszeit enthält; in dieser Prärie erheben sich wieder Gebirgszüge, die, soweit sie 1200 Meter überragen, wieder Wald tragen. In dem Felsengebirge beginnt der Wald bei etwa 1200 Meter Erhebung, einer Linie, die wieder der Passhöhe der Cascadenkette entspricht. Bei etwa 2700 Meter Höhe findet der Wald unter dieser Breite, in Folge der Temperaturabnahme, überhaupt seine Grenze. Oestlich von den Rocky Mountains dehnt sich eine ungeheure, nach Osten geneigte Ebene aus, die grosse Prärie, die, hart an die Berge sich anschliessend, 250 mm Wassermenge im Jahre und 130 mm während des Wachsthums empfängt. Die relative Feuchtigkeit pro Jahr beträgt 50%, pro Vegetationszeit etwa 45%. Nach Osten hin herrscht die Prärie soweit, bis der vom Süden, vom Golf von Mexico, oder vom Osten, vom atlantischen Ocean, kommende Luftstrom wieder genügende Feuchtigkeit für Boden und Luft bringt, um die Existenz einer Waldflora zu ermöglichen. Dass diese Grenze jetzt viel weiter östlich liegt, als ursprünglich die natürliche liegen musste, dass also die Prärie durch menschliche Thätigkeit sehr bedeutend nach Osten zu vergrössert wurde, davon später bei Betrachtung der Prärie selbst. Die beigegebene schematische Figur, welche einen Schnitt durch Westamerika unter dem 42° N.B. darstellt, mag obige Betrachtung versinnbilden (Tafel XI).

Parallele Verhältnisse bestehen in Indien; der vom Golf von Bengalen aufsteigende feuchte Luftstrom verliert grosse Mengen Feuchtigkeit an die indische Ebene, die zweifelsohne in ihren höheren Theilen mit einem dichten, der südlichen Lage entsprechenden, immergrünen Walde bedeckt war. Die Kultur hat diesen bis an den Fuss des Himalaya zurückgedrängt. Am Südabhange des Gebirges erhebt sich der Wald

bis zu etwa 4200 Meter, von wo an kümmerlicher Strauchwuchs sich einfindet; bei etwa 5000 Meter beginnt bereits der ewige Schnee, während die Passhöhe des Gebirges erst bei 5800 Meter liegt. Daraus ergibt sich, dass jenseits der Berge, von Flussufern abgesehen, kein Wald existiren kann, da eine andere Feuchtigkeitsquelle, wie im Westen Nordamerika's, so auch im Himalaya nicht besteht. In der That schliesst sich daran im NO baumloses Gebirge und endlich die Prärie von Thibet.

Die Feuchtigkeit der Luft und die Niederschlagsmenge kann bei grossen Continenten selbst unter jenen Grenzwerth sinken, der zur Entfaltung von Grasvegetation noch hinreicht. So finden wir schon im Westen Nordamerika's zahlreiche Flächen, die gar keine Vegetation tragen; solche Sand- und Steinwüsten dürfen aber mit den Alkaliwüsten, von denen später die Rede sein soll, nicht verwechselt werden.

Der über die Prärie von Thibet streichende Südwestwind trocknet allmählich soweit aus, dass endlich auch das Gras verschwindet auf einer Landschaft, welche als Wüste Gobi bekannt ist; gehen wir weiter nach Nordost, so treffen wir wieder Prärie, da der Einfluss der nördlichen und östlichen Meere sich geltend macht, deren breiter Küstensaum mit Wald bedeckt ist, soweit es die Temperatur gestattet.

Als drittes Beispiel möge endlich Europa selbst dienen. Der vom mittelländischen Meere aufsteigende feuchte Luftstrom bewässert die italienische Ebene, die mit Wald bedeckt war, ehe die Landwirthschaft den Boden für sich in Anspruch nahm und den Wald in die Berge zurückdrängte; Wald bedeckte den Südabhang der Alpen bis zu etwa 2500 Meter Erhebung. Nördlich von den Alpen dehnt sich ein grosses nach Norden abgedachtes Flachland aus bis zur Nordsee; seine Berge erreichen nicht die Passhöhe der Alpen; die ganze Landschaft müsste Prärie sein, wenn keine andere Feuchtigkeitsquelle vorhanden wäre als der Südwind. Wie trocken dieser Südwind (Föhn, Sirokko) auf der Nordseite der Alpen ankommt, ist hinlänglich bekannt. So steht aber das ganze Gebiet hinsichtlich seiner Bewässerungsverhältnisse unter dem Einflusse des Atlantischen Meeres und der Nordsee, deren Winde genügend Feuchtigkeit für Waldvegetation spenden; erst tiefer im Continent, ferne von den beiden Meeren fehlt ihnen wieder die zum Walde nöthige Feuchtigkeitsmenge und an die Stelle von Wald tritt wieder Graswuchs, Prärie, die Steppe.

Auch hiefür bietet Nordamerika parallele Verhältnisse, wie das Profil auf Tafel XI von der Insel Vancouver nach der Hudsonsbay, also nördlich der Prärie, beweist; jenseits des grossen Küstengebirges, zu dem Cascaden- und Felsengebirge in diesen Breiten sich vereinigen,

liegt keine Graslandschaft, sondern Wald, soweit die Temperatur es gestattet, da die nahen nordöstlichen Meere die nöthige Feuchtigkeit spenden.

Hinsichtlich der dem Walde zur Existenz nöthigen Wärme ist bekannt, dass bei genügender Feuchtigkeit (relativer und Regenmenge) eine obere Grenze für den Wald nicht besteht, das beweist der tropische Wald, während die untere Grenze etwa da liegt, wo in jedem Monate des Jahres Frost auftritt, ein Gebiet, das sich mit der Jahresisotherme von 0° C decken dürfte. Der immergrüne Laubwald bedarf zu seiner Existenz einer grösseren Wärmemenge als der sommergrüne und vollends der Nadelwald; hinsichtlich des letzteren will ich bemerken, dass es keine Pinuswaldungen in der tropischen Vegetation gibt; wo Pinus in diesen Zonen auftritt, herrscht sie vermöge der Elevation ihres Standortes in subtropischer Region. Picea- und Abieswaldungen erscheinen da, wo der Winter für mehrere (2—3) Monate durch Schnee und Frost ausgezeichnet ist, mag diese Region erst bei 3000 Meter über dem Meere liegen, wie im Himalaya, oder bei 1800 Meter, wie in den Alleghanybergen, oder bei 900 Meter, wie im Durchschnitt in den Alpen, oder endlich nahe dem Meeresspiegel, wie in Sibirien, Kanada, Sachalin und Norwegen. Pinuswaldungen reichen oft in den immergrünen Laubwald hinein, also bis zu einem Waldgebiete, das nur wenig oder gar nicht von Frost und Schnee im Winter berührt wird, das heisst bis in die subtropische Waldzone.

Von geringerem Einfluss als die Temperatur hat sich die Bodenbeschaffenheit, insbesonders die chemische Zusammensetzung desselben, auf die Existenz des Waldes erwiesen; Wald ist, wenn die übrigen Faktoren gegeben sind, fast auf jeder Bodenart möglich; wo die Natur Jahrhunderte lang ungehindert wirken konnte, findet sich auf Hunderten von Quadratmeilen trotz der grössten Bodenverschiedenheiten keine Blösse im Walde; erst die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung und der Entwicklung des Waldes selbst verrathen Verschiedenheiten auch in der Zusammensetzung des Bodens, auf dem der Wald fusst. Mir sind nur wenige Böden bekannt, auf denen die Natur, sich selbst überlassen, keinen Wald gepflanzt hat, nämlich beweglicher Sandboden, reiner Fels und mit stagnirendem Wasser oder mit mineralischen Stoffen, Alkalien, gesättigter Boden, in dessen weisser Salzkruste keine Pflanze Wurzel fassen kann.

Eine kurze **allgemeine Betrachtung der Waldflora** überhaupt möge hier gestattet sein. Der Wald der Tropen ist nie so dicht geschlossen, dass jeder phanerogame Unterwuchs, wie vielfach im Laub-

und Nadelwalde der gemässigten Region, erdrückt würde; ja selbst bei einem Kronenschluss der Bäume, den wir nach unseren Vergleichsobjekten dicht und vollkommen nennen müssen, ist die Lichtintensität in den Tropen noch mächtig genug, um unter dem Laubdache eine Vegetation von Musaceen und Lianen zu ermöglichen. Ich führe als Beispiel den herrlichen Tropenwald Java's an, da ich ihn aus eigener Anschauung kennen gelernt habe.

Man kann Java's Flora in vier Zonen theilen, wie diess auch Junghuhn*) gethan hat, dessen Werke die Temperaturangaben entnommen sind.

I. Die tropisch-heisse Zone der Küste bis zu 700 Meter Erhebung; ein bodenfeuchtes und luftfeuchtes, aber relativ regenarmes Gebiet mit 25° C Jahrestemperatur, mit einer nach dem Feuchtigkeitsgrade wechselnden Flora: Den Strand umsäumen dunkelbelaubte Waldungen von Mangrove und Pandanen, vielfach mit Zwergpalmen zu ihren Füssen; weiter landeinwärts schliessen sich an diese die sonnigen Haine der Mimosen, Acacien, der Teakbaum; wo Misswirthschaft den Wald vernichtet hat, ist Alang-Alanggras (Prärie) an die Stelle getreten; überdiess wird dieser Wald stetig verringert durch die Kultur des Bodens mit landwirthschaftlichen Gewächsen von Seite der Eingeborenen; Cocospalme, Reis, Ananas, Manihot (Tapioca), Mangustan, Litschi, Mangu, Feigenbäume mit essbaren Riesenfrüchten, Banane, Papaja, Vanille, Bethelnusspalme sind die wichtigsten Kulturpflanzen.

II. Die tropisch-warme Zone der Berge und Hochebenen bis zu 1400 Meter Erhebung, die Regenregion mit grosser Boden- und Luftfeuchtigkeit und einer Jahrestemperatur von 21° C. Hier erreicht der tropische Wald in Artenreichthum und Massenentwickelung sein Optimum: Michelia, Ficusarten, Ternströmiaceen, Terebinthaceen, Meliaceen, Rubiaceen, Rasamala (Liquidambar) bilden ein dichtes Laubdach; zwischen den Aesten und an den Schäften klettern Palmen (Rotang), Philodendren und zahlreiche Schlingpflanzen empor; Baumfarne erreichen im Halbschatten ihre grössten Dimensionen, hohe saftige Blattpflanzen wie Scitamineen entsprossen dem feuchten, humusreichen Boden.

In dieser Zone geht gegenwärtig die Entwaldung durch die Kultur der Europäer am schnellsten vor sich; grosse Flächen, ohne Rücksicht auf die Erhebung des Bodens, werden kahl abgeholzt und nach sorg-

*) Java, Seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart von Fr. Junghuhn. Leipzig 1857.

fältiger Bearbeitung mit Kaffee- oder Theestauden oder der Chinin liefernden Cinchona bepflanzt.

III. Die warme Zone der subtropischen Flora steigt bis zu 2300 Meter empor; diese Region ist die Heimat der Nebel- und Wolkenbildung, grosse Luftfeuchtigkeit, geringere Bodenfeuchtigkeit bei einer mittleren Jahrestemperatur von 16° C. Hier erreichen die immergrünnen Eichen, Laurineen, Ternströmiaceen, Celtideen, Casuarinen ihre Vollendung; dazwischen treten Coniferen, wie Podocarpeen; an den Aesten haften zwischen dem Moose zahlreiche Orchideen und kletternde Farne (Gleichenia); Farne bedecken auch den Boden; Epheu überkleidet die Baumschäfte, europäische Gemüse und Getreidearten sind in dieser Zone und der folgenden nur spärlich angebaut.

IV. Die kühle Zone der subtropischen Flora ist in Boden und Luft wieder trockener als die vorausgehende, sie liegt eben über der Nebelregion. Ihr Klima zeigt grosse tägliche Schwankungen, dagegen grosse gleichmässige Kühle das ganze Jahr hindurch bei nur 11° C.; das ist die mittlere Jahrestemperatur des Rheinthales! Es ergibt sich daraus, wie unbrauchbar die Jahrestemperatur zur Beurtheilung des Klimas eines Landes ist. In Java liegt diese Zone auf den höchsten Bergen, die aber noch eine subtropische, immergrüne Flora von den vorhin genannten Familien mit geringer Höhenentwicklung sowie anderen immergrünen Arten, Angehörige der Tiliaceen, Caprifoliaceen, Leguminosen, Ericaceen kennzeichnet; Moospolster und niedere Farne liegen zu ihren Füssen. Nur Gartengemüse, die jährlich aus Samen gezogen werden, können dort gedeihen; man hat in diese Region europäische Ostbäume verpflanzt, das Klima war zu kühl, das Wachsthum ohne Stillstand; die Obstbäume haben nicht geblüht und keine Früchte getragen.

Eine winterkahle Vegetation fehlt in der eigentlich tropischen Region stets, da es keinen Wechsel der Jahreszeiten gibt; in den tieferen Lagen ist es heiss, in den höheren warm, kühl oder kalt je nach der Elevation das ganze Jahr hindurch mit geringen Schwankungen; das Resultat ist stets immergrüner Laubwald mit entsprechend hoher, höchster und niederer Entwicklung; dann immergrüne Sträucher, Gras, Bambus, endlich kahle vegetationslose Felsen. Schon bei einer mittleren Jahrestemperatur von 5° C hört unter den Tropen aus dem erwähnten Grunde jeder Baumwuchs auf, während ausserhalb der Tropen die Baumvegetation erst in Regionen mit der Isotherme von 0° erlischt, da mit der Entfernung von den Tropen nach dem Binnenlande hin bis zu einer gewissen Polhöhe die Unterschiede zwischen Sommer und Winter

wachsen. Es ist daher völlig unrichtig, wenn man behauptet, dass man unter den Tropen mit der Erhebung über dem Meere allen Vegetationszonen wiederbegegnet, die man auch auf dem Wege von den Tropen zu den Polen findet; man trifft unter den Tropen nur den immergrünen, das heisst den tropischen und subtropischen Laubwald, je nach der Elevation, aber jeder winterkahle Laubwald, jeder Fichten- und Tannenwald ist unmöglich, weil der Wechsel der Jahreszeiten fehlt; dagegen finden Kiefern einzeln oder waldbildend auch im immergrünen Laubwalde, auf sandigen Bodenarten, wie schon erwähnt, ihr Gedeihen und vertreten dort geradezu die Stelle des subtropischen Laubwaldes. Diess bestätigt das Auftreten der Pinusarten in den Bergen Sumatra's und Mexico's, welche höheren Gebiete ebenfalls zur subtropischen Zone gehören.

Erst von den Wendekreisen an tritt im Wachsthume der Vegetation eine Ruhepause ein, die bei steigender Elevation sich vergrössert und in gewissen Höheregionen die Existenz des winterkahlen und des Nadelwaldes ermöglicht.

Die Berge des östlichen Himalaya zum Beispiel unter dem Wendekreise des Krebses deckt am Fusse (Terai) üppiger, der geschützten Lage wegen tropischer Wald mit Shorea, Schima, Sterculia, Bombax, Lagerströmia, Ficus, Dillenia, Terminalia, Teak (gepflanzt) als den wichtigsten; bei 1800 Meter herrschen die immergrünen Eichen, Laurineen, der subtropische Wald, vor; bei 2400 Meter endlich, wo das Klima dem des wärmsten Theiles von Deutschland ähnlich ist, beginnt der winterkahle Wald mit Magnolia, Ahorn, Pyrusarten und einzelnen frostharten Gattungen wie Rhododendron; bei etwa 3000 Meter (auf der Nordseite schon bei 2600 Meter) herrscht dann der Nadelwald, für dessen Existenz der Sommer bei etwa 4200 Meter zu kurz und zu kühl wird. In Folge der während der Wintermonate von dem Innern Asiens über das Gebirge hinwehenden kalten Winde sind die Temperaturextreme trotz der Nähe des Wendekreises sehr bedeutend. Als ich im Dezember 1885 ein paar Wochen in der Höhe von 10 000 — 12 000' in der Region der Tannenwaldungen im östlichen Himalaya zubrachte, hatten wir täglich morgens starken Frost; unter Tags stieg die Temperatur nicht über 0°; einige Wochen vorher war Schnee gefallen, der auf der Südseite ganz, auf der Nordseite grösstentheils wieder verschwunden war. Dabei war die trockene, über die Hochebene von Thibet streichende Luft wunderbar rein, so dass an dem 50 Kilometer entfernten, schneeweissen Kintschintschunga jede Unebenheit erkennbar war, ja selbst der 100 Kilometer entfernte Gaurisankar oder Mount Everest in

vollster Klarheit erschien. — Wie ganz anders zeigten sich dagegen die Berge Samoa's, als wir im Dezember 1887 nach langer Wasserfahrt diese Inselgruppe besuchten. Sobald unser Schiff in die Nähe der Inseln kam, änderte sich das schöne Wetter mit einem Male; es wurde windig und regnerisch, und als wir die Insel Oahu selbst betraten, schoss der Regen in Strömen zu Boden; die zackigen Berge und ihre grasgrünen Thäler verhüllte dichter Nebel; schmutzige Bäche stürzten in das tiefblaue Meer; dabei war die Luft feucht und warm. Das ist der Winter dieser, ferne von jedem Continente im stillen Weltmeere, ebenfalls in der Nähe des Wendekreises gelegenen Inselgruppe. Die Schwankungen in der Temperatur sind während des Jahres fast Null; denn die Insel ist von einem Meere umströmt, das im Winter eine Temperatur von 26° C. und im Sommer von 29° C. besitzt Trotzdem dass die Berge Hawaii's bis 13 000′ sich erheben, begegnen wir auf ihnen nur immergrünem Laubwalde; kein winterkahler Baum, keine Tanne oder Fichte ist auf ihnen möglich, denn da wo es warm, kühl oder kalt ist, ist es warm, kühl oder kalt gleichmässig das ganze Jahr hindurch; denn trotz der geographischen Lage gehört die Inselgruppe, dank den Meeresströmungen, ins tropische Gebiet.

Die subtropische Waldregion, von dem Wendekreise des Krebses bis etwa bis zum 35° N.B., ist nirgends sehr mächtig entwickelt wegen der Einschnürung der Continente; sie ist gekennzeichnet durch immergrüne Eichen, Laurineen, Ternströmiaceen, Ilicineen, sowie die bei den Bergen Java's und Indiens erwähnten Gattungen und Familien; auf sandigen Böden können auch Kiefernwaldungen fussen. Man kann die obere Grenze für den subtropischen Wald etwa dahin legen, wo zuweilen einzelne Fröste und Schneefälle im Winter sich einstellen. Einige Palmgattungen (Sabal, Livistona, Chamaerops), die leichten Winterfrost ertragen können, sowie vereinzelte winterkahle Bäume kennzeichnen diesen Wald. Hier gedeihen Orangen, Feigen, Zuckerrohr, Baumwolle u. s. w.

Innerhalb der gemässigt warmen Region, zu der ich alle Waldgegenden mit vorwiegend winterkahlen Laubbäumen rechne, trägt der Fuss des Berges, z. B. in Deutschland, den Laubwald mit den Gattungen: Quercus, Fagus, Fraxinus, Ulmus, Tilia, Acer, Carpinus, Betula u. s. w. oder bei sandigen Bodenverhältnissen Pinus; in etwa 600 Meter Höhe (Schwarzwald, Brocken) beginnen Tannen- und Fichtenwaldungen, über welchen sich kein Wald mehr erhebt. Im Bereiche dieser Region werden Mais, Tabak, Wein, Weizen, die feineren Kern- und Steinobstsorten u. s. w. kultivirt.

Endlich in der gemässigt kühlen, in der Nadelwaldregion (Fichten und Tannen), wie in Norwegen, in Alaska, in Sachalin, trägt ein Berg nur Wald von dem Charakter der umliegenden Ebene. Innerhalb dieser kühlen Region lohnt sich noch die Kultur der härteren Getreide- und Obstarten, Wiesengras u. s. w.

Die Waldungen von Nordamerika

liegen zum allergrössten Theile in der gemässigt warmen Region; daraus ergiebt sich, dass die Ebenen winterkahlen Laubwald oder bei sandiger Bodenbeschaffenheit Kiefernwald tragen; beide Waldformen gehen an Bergen mit genügender Elevation in Fichten- und Tannenwaldungen über; im Westen wird der Laubwald grösstentheils durch Coniferen vertreten.

An der Südspitze von Florida reicht die tropische Waldflora auf das Gebiet der Vereinigten Staaten mit einem kümmerlich entwickelten Walde über. Von der Südspitze Florida's bis zum 30° N.B. und der atlantischen Küste entlang in einem schmalen Streifen selbst bis zum 36° N.B. herrscht der subtropische Baumwald, vorwiegend aus immergrünen Eichen, Magnolien, Ilexarten und anderen immergrünen Halbbäumen und Sträuchern, mit einzelnen Palmen (Sabal) und winterkahlen Arten (Taxodium) zusammengesetzt; auf sandigen Böden werden die Laubhölzer durch Kiefern vertreten. Im Westen, nahe der pacifischen Küste, erstreckt sich der subtropische Wald bis zum 40° N.B., ausgezeichnet durch immergrüne Eichen, eine Laurinee, die in den niederen Bergthälern vielfach durch Sequoia sempervirens ersetzt werden. Dieses Gebiet ist durchaus bergig mit Erhebungen bis zur Tannenregion.

Mit dem Ankaufe von Alaska haben die Vereinigten Staaten ausgedehnte Gebiete in der gemässigt kühlen Region erworben, deren Nadelwald, dank dem warmen Meeresstrome, bis zum 70° N.B. sich erstreckt.

Die Waldungen Nordamerika's werden durch die Prärie in zwei Regionen geschieden, die in ihrer floristischen Zusammensetzung grössere Unterschiede zeigen, als wenn ein Meer von gleicher Breite wie die Prärie sich dazwischen schieben würde, nämlich:

1. Die atlantische Waldregion.

Unter dem Einflusse der feuchten Winde vom Golf von Mexico und dem atlantischen Ocean entstanden, dehnt sich der atlantische Wald vom Golf von Mexico bis zur Hudsonsbay und zur Küste von Labrador: die Breite dieses gewaltigen Waldbandes reicht etwa bis zum 90° W.L., wo gegenwärtig die Prärie beginnt. In der schematischen Skizze auf Tafel XI ist diese Grenze (die natürliche Grenze) an den Fluss Missouri, unter den 100° W.L. verlegt, was bei Betrachtung der Prärie näher ausgeführt werden soll. Nördlich vom 40° erweitert sich dieses Land nach Westen hin und erreicht unter dem 52° W.B. die Basis der Rocky Mountains*): unter diesen Breiten ist daher die Prärie verschwunden, weil die nahe Küste der Hudsonsbay die nöthige Feuchtigkeit liefert, ähnlich wie in Europa bei gleicher Polhöhe der atlantische Ocean mit Nord- und Ostsee seine Wirkung bis zum Fuss der Alpen ausdehnt. Ein schematischer Querschnitt von der Insel Vancouver durch den Continent nach der Hudsonsbay, Tafel IV, zeigt in der That die gleichen Verhältnisse wie die Linie durch Europa: im nördlichen Britisch Nordamerika erstreckt sich der Wald von der atlantischen bis zur pacifischen Küste, wie in Europa Wald von der Nordsee bis zum Mittelländischen Meere besteht.

2. Die pacifische Waldregion.

Wie schon erwähnt, bildet der Wald dieser Küste kein ununterbrochenes, von der Küste bis zu den Rocky Mountains und von Mexcio bis Alaska reichendes Land: vom 32° bis etwa 50° N.B. kann man drei von Süd nach Nord einander parallel laufende Waldbänder unterscheiden:

a) der Wald der Coast Range-Berge,
b) der Wald der Cascade Range-Kette,
c) der Wald der Rocky Mountains.

Zwischen ihnen liegen Präriestreifen reichlich von Bergen durchzogen, mit Waldpartien auf ihren Gipfeln bei genügender Erhebung dieser, wie schon früher erwähnt.

Vom 50° an sind Coast Range und Cascade Range zu einer Gebirgskette vereinigt: es verschwindet in diesen Breiten auch die Prärie zwischen den genannten Bergen und den Rocky Mountains, so dass in der höheren Breite atlantische und pacifische Flora sich berühren;

*) C. S. Sargent's Report, Seite 4 und 5.

besser bekannt ist die Küste, der entlang ein Waldsaum bis zum 70° N.B. sich ersteckt.

Da auch im Süden ein schmaler, oft von Prärie unterbrochener Waldstreifen (Gebirgs- und Flusswaldungen) durch Texas und Mexico läuft, so kann man sagen, dass in Nordamerika ein den Küsten paralleler Saum von Wald eine centrale Prärie umschliesst; der Waldsaum erweitert sich nach Norden und verschmälert sich nach Süden hin; er endet im kälteren Osten schon bei 55° N.B., im Westen erst bei 70° N.B. in Alaska; im Süden ist der Wald auf einzelne Flussniederungen und Gebirge beschränkt, zwischen welche sich Prärie drängt, da die von Süden über Mexico und von Norden und Westen über Festland und Gebirge streichenden Winde nicht genügend Feuchtigkeit für Waldbäume mit sich führen. Stellen wir dagegen in Parallele die Waldvertheilung auf dem grossen Continent der alten Welt (Europa und Asien), so bedecken die atlantische (Europa), wie die pacifische Küste (China, Mandschurei, Japan) zwei breite Streifen von Wald; der östliche reicht in Folge der kalten Meeresströmung nur bis zum 55° N.B., der westliche dagegen erstreckt sich unter dem Einflusse des warmen Golfstromes bis zum 70° nach Norden; die beiden Waldbänder vereinigen sich etwa unter dem 50° durch eine das südliche Sibirien durchquerende Waldmasse und umschliessen ein centrales Steppen- (Prärie-) Gebiet — Thibet und die Wüste Gobi; der Südrand ist durch die Gebirgswaldungen von Birma, Indien, Afghanistan, Persien und Kleinasien vermittelt, zwischen welche wieder breite Prärie- und Wüstengebiete sich einschieben.

Es lohnt sich, die Waldflora Nordamerika's mit den wichtigsten Waldfloren der nördlich gemässigten Zone in Europa, Indien und Ostasien (insbesonders Japan) hinsichtlich ihrer Gattungen zu vergleichen. Soweit sich die Berechnungen auf Nordamerika beziehen, bin ich hauptsächlich dem Berichte Professor Sargent's*) gefolgt; wobei die tropische Flora von Südflorida ausser Betracht blieb. Die Zahlen hinsichtlich des indischen Waldes stützen sich auf meine eigenen Beobachtungen und die Angaben von J. S. Gamble**); endlich hinsichtlich der japanischen Flora bin ich theils meinen eigenen Heften, theils dem Pflanzenverzeichnisse von J. Mazumura***) gefolgt, dabei will ich bemerken, dass ich für diese Betrachtung die Gattung Cryptomeria fallen liess

*) l. c. 11 und 12.

**) J. S. Gamble, A Manual of India timbers. Calcutta 1881.

***) Nippon Shokobutzumeii. Tokio 1884.

und dafür Sequoia setzte. Gattungsnamen von Sträuchern haben nur dann Berücksichtigung gefunden, wenn in Amerika ein Repräsentant derselben als Baum vorkommt.

Nehmen wir die gesammte nordamerikanische Waldflora (excl. Mexico), so sind von den 96 Gattungen derselben 40% in Europa, 50% in Indien und 55% in Ostasien (China, Japan, Mandschurei) vertreten; unter den 96 Waldbaumgattungen gehören 81 dem Laubholze an; von diesen sind 60% in Ostasien, 50% in Indien und 40% in Europa repräsentirt; von den 15 Nadelholzgattungen Nordamerika's besitzt Ostasien volle 75%, Indien 55% und Europa 40%.

Interessante Aufschlüsse erhält man, wenn man die nordamerikanische Waldflora gesondert nach den beiden natürlichen Regionen in Vergleich bringt, indem von der atlantischen Waldregion Nordamerika's mit 85 Gattungen 65% in Ostasien, 60% in Indien und 40% in Europa, von der pacifischen Waldregion mit 48 Gattungen dagegen 85% in Ostasien, 60% in Indien und 60% in Europa repräsentirt sind.

Trennt man innerhalb der beiden Regionen Laub- und Nadelwald, so umfasst der Laubwald der atlantischen Region 74 Gattungen, von denen 65% in Ostasien, 60% in Indien und 45% in Europa sich vorfinden; der Laubwald der pacifischen Region mit 34 Gattungen ist mit circa 55% in Ostasien, Indien und Europa vertreten.

Der Nadelwald der ersteren Region in Nordamerika mit 11 Gattungen ist fast ganz (90%) in Ostasien, mit 65% in Indien und mit 55% in Europa vertreten, während von den 14 Nadelholzgattungen der pacifischen Region 80% Ostasien, 60% Indien und 45% Europa angehören.

Aus obigen Angaben erhellt der Reichthum der atlantischen Flora in Nordamerika gegenüber der dortigen pacifischen, während letztere ganz besonders durch ihren Reichthum an Nadelhölzern sich auszeichnet. Ostamerika und Ostasien sind floristisch am nächsten verwandt und als die glücklichen Erben der reichen, vorglacialen Laubholzflora zu betrachten; die Waldflora Europas, räumlich der ostamerikanischen am nächsten, steht hinsichtlich ihrer Verwandtschaft dieser am fernsten; selbst Indien umfasst mehr nordamerikanische Waldgenera als Europa. Sämmtliche Gattungen der europäischen Waldflora finden sich in Nordamerika und Ostasien wieder, sind also circumpolar; 5 der nordamerikanischen Laubgattungen haben Vertretung in Indien, nicht aber sind sie in Ostasien bekannt; auch die Gattung Cupressus

fehlt in Ostasien; allein die Floren von China und der Mandschurei sind noch sehr ungenügend erforscht, sah ich doch in Fudschau an der Küste China's in Gärten kleine Cupressineen- (Thujopsis-) Pflanzen, die aus dem Innern des Reiches stammten und mit bekannten Arten nicht zu identificiren waren.

Für die nordamerikanische Flora ist es bemerkenswerth, dass es nicht eine einzige Baumart gibt, welche der atlantischen und pacifischen Flora gemeinsam wäre, ausgenommen solche nordische Arten, welche die Prärie zu umgehen vermögen. Die Prärie hat nur eine durchschnittliche Breite von 500 Kilometer; es beweist diess, wie schwierig der Austausch der Sämereien durch Wind oder Vögel auf grössere Entfernungen hin vor sich geht. Griesebach ist zwar geneigt, eine Verschleppung des Samens durch Vögel z. B. von Iuniperus foetidissima (also durch Drosselarten!) von Spanien nach Kleinasien, rund durch 3000 Kilometer, für möglich zu halten und glaubt, dass der ziemlich schwere Samen von Pinus excelsa vom Winde (!) getragen vom Himalaya bis nach Macedonien, also mindestens 4000 Kilometer fliegen kann. Ehe man so kühne Hypothesen aufstellt, scheint es mir näher zu liegen, zwei sich in Blüthen und Früchten vielleicht nahe stehende, aber räumlich so völlig getrennte Pflanzen gerade auf Grund ihrer geographischen Vertheilung für zwei verschiedene Arten aufzufassen; neben den anatomischen Merkmalen, die man mit Glück in die neuere Systematik eingeführt hat, dürfte der geographischen Verbreitung und insbesonders der Biologie der Pflanze ebenfalls eine entscheidende Rolle zugesprochen werden.

Identische Arten für Europa, Asien und Nordamerika kann es nach meinem Ermessen nur unter solchen Gattungen geben, die auf Grund der gegenwärtigen Gestaltung der Continente die kaum 70 Kilometer breite Beringsstrasse zwischen Alaska und Ostasien zu überschreiten im Stande sind. Da dort eine mittlere Jahrestemperatur von + 2° C herrscht, so könnten Strauchformen der leichtsamigen, nordischen Gattungen Betula, Alnus, Populus, Salix, vielleicht auch Picea in Betracht kommen; in der That werden einige nordamerikanische, asiatische und europäische Erlen und Birken identificirt, z. B. Alnus incana; allein die japanische Form zeigt solche Verschiedenheiten von der nordamerikanischen und europäischen Form (trotz der Variation der letzteren), dass ich an eine Identität nicht glauben kann; überdiess bildet die japanische incana Bestände bis zu 30 Meter Höhe, während die nordamerikanische 7 Meter nicht übersteigt; ähnliches gilt von Populus tremula; die nordamerikanische Weissbirke soll ebenfalls nur

eine Varietät der europäischen Betula verrucosa sein; da aber diese Varietät seit der letzten geologischen Umwälzung von der guten Mutterart getrennt ist — denn diese selbst findet sich nicht in Nordamerika — so dürften die Merkmale der Varietät genügend lange fixirt worden sein, um jetzt als constant gelten zu können; lässt man endlich neben der geographischen Verbreitung auch die Biologie gelten, so hat diese nordamerikanische Birke mit der europäischen nichts gemein; denn erstere wird nur ein Strauch bis zu 9 Meter Höhe, und wenn sie nur die Varietät eines Baumes ist, warum geht diese leichtsamige Abart nicht südlicher und wird dann ein Baum?

Die nordamerikanischen Florenwerke berichten ferner, dass von Neuschottland bis in den hohen Norden der westlichen Küste Juniperus communis heimisch ist; auch in Nordasien ist dieser Strauch oder Halbbaum bekannt; vermöge seiner Biologie wäre dieser vielleicht im Stande, über die Beringstrasse hinweg von Continent zu Continent zu wandern; aber unmöglich ist es nach meiner Ansicht, an eine Identität von an wärmeres Klima gebundenen, continentalen Arten wie Eichen oder Edelkastanie oder anderen schwerfrüchtigen Bäumen zu denken; dass bei der grossen Zahl von japanischen und nordamerikanischen Eichen (38 sind auf Tafel II abgebildet) keine einzige mit den europäischen identisch ist, ist nicht im geringsten auffällig; aber auffallend ist es, dass die plumpfrüchtigen Edelkastanien Europa's, Asiens und Nordamerika's identisch oder nur Varietäten sein sollen; eingetrocknete Herbariumsexemplare mögen vielleicht hiezu verführen; allein die lebenden Pflanzen, die frischen Früchte und Blüthen sind so verschieden, dass bei der Unmöglichkeit eines Zusammenhanges nach der Eiszeit wenigstens die amerikanische Edelkastanie eine „gute Art“ auch im botanischen Sinne sein wird.

Auffallend ist die Armuth der Westküsten der beiden Continente an Laubholzarten; es dürfte diess seinen Grund darin haben, dass die weniger frostharten Laubhölzer durch die längere und stärkere Abkühlung dieser Gebiete während der Eiszeit — infolge der hohen und ausgedehnten Gebirge — schneller und gründlicher vernichtet wurden als diess in den Osthälften der beiden Continente der Fall war; diesen gleichen Ursachen dürfte neben dem Reichthum an Nadelhölzern auch die grössere Uebereinstimmung der beiden westlichen Waldfloren überhaupt und an Laubhölzern insbesonders zuzuschreiben sein.

I. Allgemeiner Zustand des nordamerikanischen Waldes.

Als die ersten Europäer auf dem neuen Welttheile landeten, lag vor ihnen eine unermessliche Waldfläche. Ununterbrochener, unberührter Wald erstreckte sich damals von der Südspitze Florida's bis zur Küste Labradors durch 35 Breitengrade und von der Küste des atlantischen Oceans bis zum Rande der Prärie, das ist volle 20 Längengrade. Rechnet man die Durchschnittslänge dieses Waldes zu 25 Breiten- und die Durchschnittsbreite zu 20 Längengraden, so bedeckte der Wald ursprünglich das zehnfache des Deutschen Reiches an Bodenfläche; was heute davon noch vorhanden ist, kann man nur schätzungsweise angeben; es mag immer noch ein Zehntel der ganzen Fläche, also etwa die Grösse des Deutschen Reiches, unberührter Wald vorhanden sein. Wer flüchtig dieses Gebiet durchreist, empfängt den Eindruck, als sei noch fast alles Wald; wenige Staaten ausgenommen prävalirt der Wald so mächtig, dass die Farmen nur kleine Bruchtheile der Fläche einnehmen; wer aber diesen Wald näher durchforscht, erkennt, dass kaum mehr ein Drittel dessen, was die ersten Weissen vor 400 Jahren erblickten, wirklich den Namen Wald verdient; zwei Drittel sind nur durchlöcherte Jungwüchse oder eine Ansammlung von isolirten, ästigen, vielfach beschädigten Bäumen, oftmals den letzten ihres Geschlechtes.

Der ursprüngliche Wald, der Urwald, stockte auf allen Bodenarten, im Gebirge wie auf der Ebene. Kein Fels in den Alleghanybergen war zu steil, um nicht vereinzelte Bäume in seinem zerklüfteten Gesteine zu ernähren; kein Boden der Ebene war zu mager und steinig, als dass nicht das Jahrhunderte lange ungestörte Walten der Natur einen stattlichen Hochwald hätte aufwachsen lassen. Nur sumpfige, den grössten Theil des Jahres unter Wasser gesetzte Tiefländer entbehrten des Baumwuchses. Diese Thatsache verdient als Dokument für spätere Generationen aufbewahrt zu werden; denn schon heute ist der Wald vielfach so gründlich vernichtet worden, dass man überhaupt zweifeln könnte, ob in der That überall Wald die natürliche Bodenbedeckung bildete

Wer nach 50 Jahren den südlichen Kieferngürtel der Golfstaaten bereist, wird es nicht glauben, dass die meilenweiten Sandwüsten, schneeweisser, vom Winde hin und her getriebener, reiner Sand, einstmals herrliche Stämme der besten Kiefer der Welt trugen; kein Mensch wird es dann für möglich halten, dass die vielen kahlen, steinigen,

steilen Hänge der Alleghanies einstens einen Laubwald beherbergten, der in seinem Artenreichthum, seiner Massenentwicklung einzig war. In 50 Jahren wird es unfasslich klingen, dass die weit ausgedehnten Sümpfe des nördlichen Wisconsin und Michigan einstens mit einem dichten Baumwuchse bedeckt und anstatt der armen Baum- und Strauchreste von mehrhundertjährigen White pine eingefasst waren. Wenden wir uns etwas westlich und überschlagen wir wiederum 50 Jahre; welch' wohlthätiger Wald prosperirt dort, der Hand des Menschen sein Dasein verdankend, auf einer Fläche, die man einstens als desert für fast nutzlos erklärte. Man pflanzte den Wald, weil man die Unentbehrlichkeit desselben einsah. Wie herrlich blühen jetzt nach 50 Jahren die Ansiedelungen unter seinem Schutze empor, während die Stammbrüder im Osten mit Feuer und Axt darauf losstürmen, möglichst rasch an Stelle des Segen bringenden, herrlichen Waldes eine Steppe zu setzen. Es ist nur schade, dass man den Wald im Westen so viel mit fast werthlosen Holzarten gemischt hat. Wie schlecht haben sich dabei die europäischen Holzarten verhalten, von denen man nach ihrem Jugendwachsthume so viel sich versprach. Schade, dass man auf Erziehung von Brennholz statt von Nutzholz hingewirthschaftet hat durch die weiträumige Pflanzmethode. Im Nothfalle ist ja doch Nutzholz stets das beste Brennholz. Gehen wir noch weiter nach Westen. In 50 Jahren wird es unfassbar sein, dass das paradiesisch schöne, blühende Californien, die Fruchtkammer der Union, einstmals Prärie war; ja man wird momentan im Zweifel sein, ob man wirklich in Amerika sich befinde, denn prächtige Wälder der australischen Eucalyptus und Acacien sind dem Boden entsprungen; die von der Sonne durchglühte dürre Prärie hat man in eine subtropische Gartenlandschaft umgewandelt mit all' den Segnungen dieses herrlichen Klima's.

Aber viel, viel Geld musste darauf verwendet werden, um die zur Regenzeit zügellos mit graubraunem Wasser von den Bergen herabschiessenden Ströme einzudämmen und von den fruchtbaren Gefilden abzulenken; viel Geld hat man der künstlichen Bewässerung des Landes geopfert, nachdem man die fast kostenlose Berieselung des Landes durch die natürlichen Quellbäche der Gebirge unmöglich gemacht durch die Verwüstung der Bergwälder in derselben rücksichtslosen Weise wie überall in den Vereinigten Staaten: einzelne wurden dadurch reich auf Kosten der Gesammtheit.

Der Weg liegt klar, auf dem die Union diesem Zukunftsbilde entgegengeht. Bei der Schilderung der einzelnen Landschaften selbst wird sich Gelegenheit geben, die theils freudigen, theils trüben Zukunfts-

bilder näher zu begründen. Hier nur noch einige Thatsachen, die dem aufmerksamen Wanderer in Amerika auf Schritt und Tritt begegnen. Ein Berghang, baumlos, nur zwischen den grossen Steinen hat sich etwas Erdreich erhalten und nährt spärliches Gras, das von den mageren Kühen alle anderen Tage abgeäst wird. Aber auf den Gesteinsblöcken stehen noch die Baumstümpfe, ihre Wurzeln spinnenwebenartig über den kahlen Fels hängend. Welche Menge des vorzüglichsten Bodens hat hier der Regen nach dem sinnlosen Niederschlagen oder Abbrennen des Waldes heruntergewaschen! Ein Jahr hat hier vernichtet, was Jahrhunderte nicht aufbauen können. Der Regen, der bisher vom Walde grösstentheils abgefangen und langsam als Quellbach nach der Tiefe abgegeben wurde, strömt jetzt ohne Aufenthalt in das Tiefland, mehr vernichtend und zerstörend als befruchtend. Gehen nicht viele der herrlichen Berge und Thäler der Alleghanies, der Adirondacks und der westlichen Gebirge diesem Schicksale mit Riesenschritten entgegen?

Schon Viele haben ihre Stimme warnend erhoben, aber man hat sie als Träumer erklärt und sich und Anderen den Sand in die Augen gestreut mit der „Unerschöpflichkeit“ des Holzreichthumes des Landes. Am lautesten schreien dabei diejenigen, welche den meisten Nutzen davon haben, dass die Nation in Unkenntniss über den Zustand des Waldes und die Zukunft desselben bleibe. Die Nation kennt nicht einmal ihr eigenstes Eigenthum; gar manches „Government“ oder Staatsland heisst man am Bureautische „mit Wald bedeckt“, und doch ist längst das Beste herausgestohlen, der Rest angebrannt und dem Verfalle in wenigen Jahrzehnten preisgegeben. Und damit der Zukunft auch jegliche Hoffnung genommen ist, jagt das Feuer alljährlich von neuem durch den Wald und zerstört die aufspriessende Jugend.

Der Staat New-York*), um ein Beispiel anzuführen, besitzt, oder vielmehr beansprucht zu besitzen, in den Adirondacks 312 400 ha „unverbessertes“ oder Waldland. Die Commission, welche den Zustand der Waldungen dieser Berge zu untersuchen hatte, musste, da die Privaten so viel der Staatswaldungen als ihr Eigenthum beanspruchten, von der Feststellung der Grenze des Staatseigenthums absehen. In einigen Distrikten besitzt der Staat zusammenhängenden Wald, im Allgemeinen aber nur Parzellen, selten 100 ha gross. Nichts ist von Seite des Staates New-York geschehen, um seine Waldungen zu schützen und zu erhalten. Er kennt nicht einmal seine Grenzen. Zahlreiche Ansiedler leben notorisch vom Diebstahl aus dem Staatswald und helfen

*) Report of the forestry commission, Albany 1885.

mit Feuer und Axt dem Staate, das ihm vom Volke anvertraute Waldland zu „verbessern“, das heisst den Wald und Waldboden zu vernichten. Natürlich ist es so schlimm mit dem Schutze des Nationaleigenthumes von Seite des Staates oder der Regierung bestellt, weil die Nation selbst sich gar nicht kümmert: ja man spricht vom Staatseigenthume, als gehöre es irgend einer Privatperson oder vielmehr gar niemand, und als hätte nicht jeder Bürger einen Rechtsantheil an dem Gute.

Mit der Entfernung von der Hauptstadt nehmen in Amerika nach Westen hin die Rechtsbegriffe zuweilen bedenklich ab. Nach dem Regierungsberichte vom Jahre 1883 hatte die Unionsregierung vor einiger Zeit den armen Ansiedlern und Bergleuten in Colorado erlaubt, das Holz für den Hausgebrauch den Staatswaldungen zu entnehmen. Das Gesetz war ein freigebiges, die Interpretation der Ansiedler war es aber noch mehr. Regierungsbeamte, die nach wenigen Jahren dorthin kamen, fanden in einem Bergflusse eine halbe Million Schwellen liegen, die zum „Hausgebrauch“ für eine breitspurige Eisenbahn bestimmt waren. Uebrigens lese ich in dem Berichte von Ferrow, dass die Regierung zum Schutze des Waldes alljährlich Millionen von Mark ausgibt, aber was nützen diese, wenn sie irgendwo verschwinden, ohne dass der Wald auch nur den geringsten Nutzen davon hat.

Zur Ehre und zum Lobe des gegenwärtigen Regimes will ich noch anfügen, dass es das Interesse an den öffentlichen Ländereien geweckt hat und sich rühmen kann, volle 40 Millionen Hektare Landfläche, die von Privaten und Gesellschaften unrechtmässig besessen und ausgebeutet wurden, der Nation zurückgegeben zu haben.

In allen Gebirgen und auf allen mageren Böden, die keine dauernde landwirthschaftliche Benutzung ertragen, an allen Flussufern, so lange nicht eine künstliche Regelung derselben eingetreten ist, ist die Erhaltung des Waldes ein Gebot der Natur zum Schutze des Tieflandes. Ich bin nicht der Ansicht, dass es für den Staat nothwendig ist, landwirthschaftlich benützbaren Boden für sich zu behalten und als Wald zu bewirthschaften. Um so mehr kann der Staat alle Mittel und Kräfte dahin concentriren, wo seine Hilfe allein einen dem Volkswohl erspriesslichen Zustand erhalten kann.

In Folge des ungeheuern Reichthumes des Landes und der Arbeitskraft des unternehmenden Volkes hat der Staat stets grosse Ueberschüsse in seinem Haushalte. So lächerlich es vielleicht in Amerika klingen mag, nach meiner Meinung gäbe es keine passendere Rückgabe eines Theiles des Geldes an die Nation, als die Waldungen in den Bergen und auf absolutem Waldboden, mit einem Worte die Schutz-

waldgebiete, die in den Händen der Privaten mit dem abhängigen Tiefland dem Untergange geweiht sind, aufzukaufen, durch Massregeln einfacher Art, etwa nach dem in Indien gebräuchlichen Systeme, gegen Waldbrände zu schützen, durch Beamte zu verwalten und durch eine ordentliche Zahl von Schutzleuten gegen Diebe, Jäger und gebildete Ausflügler zu sichern. Der Staat und nur dieser kann das Opfer eines momentanen Verlustes an Zinsen ertragen; in wenigen Jahrzehnten werden sie zehnfach wiederkehren.

Die Consequenzen, welche die Entwaldung der Berge mit sich bringt, sind wohl bekannt. Man hat die schönsten Beispiele davon in der alten Welt. Man lasse die Illusion, dass in Amerika alles anders sei, nur ruhig bei Seite; die Naturgesetze sind überall dieselben, der Boden mag besser, das Klima günstiger für Baumwuchs sein; sie können aber die Resultate, welche die alte Welt aufweist, in der neuen nicht ändern, nur verzögern. Geht die Misswirthschaft, das Sengen und Brennen in der bisherigen Weise fort, so ist es gar nicht Sache eines Propheten, das Schicksal der Gebirge und der von ihren Flüssen berieselten Kulturgelände vorauszusehen. Amerika hat in Bälde Bilder aufzuweisen, die an Grossartigkeit der Verwüstung von den Bergen Süd-Tirols, Süd-Frankreichs und Spaniens nicht übertroffen werden können. Der Staat besitzt zahlreiche Waldungen in den Gebirgen, er trachtet aber darnach, so schnell wie möglich, oft um einen lächerlichen Preis von der Last erlöst zu werden. Die Weggabe des Waldes ist gleichbedeutend mit seinem Ruin. Hier kann man sagen, der Staat hilft noch, wo es seine Pflicht wäre, die Ausbeutung und Vernichtung des Landes durch Einzelne auf Kosten der Gesammtheit zu verhindern. Die persönliche Freiheit und freie Benützungsweise des Eigenthumes sind Grundgedanken der Unionsverfassung, zu ideale Gesetze für Menschen, die in entscheidender Mehrheit den Idealen so fern als möglich stehen: die persönliche Freiheit eines einzigen Gewissenlosen respektiren, heisst die persönliche Freiheit von tausend Besseren mit Füssen treten.

Dieser Satz allein rechtfertigt die Forderung der Nation, dass der Wald in den Bergen, gleichgiltig wem er gehört, conservirt werden müsse. Um hundert Andern die volle freie Benützung ihres Eigenthumes zu ermöglichen, darf der Einzelne darin eingeschränkt werden. Es ist geradezu komisch, wenn man in Amerika von den europäischen Regierungen reden hört, die in ihrem Despotismus den Privaten in seinem Eigenthumsrechte beschränken. Das Gesetz zum Schutze des Waldes im Gebirge und auf landwirthschaftlich unbenützbaren Bodenarten sowie an Flussläufen ist nur für die Unverständigen oder Gewissenlosen

geschaffen; die ungeheuere Mehrzahl der Bergwaldbesitzer braucht das Gesetz gar nicht, da sie selbst so klug sind, sich mit dem Walde auch den Werth ihres Eigenthumes zu conserviren. Wo die Staatsverfassung es unmöglich macht, den Einzelnen zur Erhaltung des Waldes, wo es nothwendig ist, zu zwingen, da muss der Staat das Recht haben, das Besitzthum eines Widerspenstigen zum Wohle des Ganzen gegen eine billige Ablösungssumme an sich zu ziehen und selbst zu verwalten. Was in der gegenwärtigen Zeit in Amerika an Wald in den Bergen, auf den mageren Sandflächen verschenkt oder verkauft wird, das wird die Regierung des nächsten Jahrhunderts wieder sich aneignen müssen mit schweren Geldopfern, denn der Private verschenkt nichts, wie es die Regierung gethan, und was es kostet, verwüstete Gebirgslandschaften wieder aufzuforsten, dazu mögen die Zahlen, welche die französische Regierung der Sache widmet, Anhaltspunkte liefern. Hoffentlich ist bis dahin nicht aller fruchtbare Boden heruntergewaschen!

Wie schon erwähnt, muss auf allen Bodenarten, insbesonders auf magerem Sandboden und zur Versumpfung geneigtem Boden, die nur forstliche Bewirthschaftung zulassen, der Wald erhalten bleiben. Solche Flächen sind in Amerika ungemein zahlreich, insbesonders im Süden, wo sie der Küste des Golfes von Mexico und des atlantischen Oceans entlang tausende von Quadratmeilen einnehmen. Der herrliche Wald der besten Kiefer der Welt wird dort hinweg gefegt, die Jugend wird durch Feuer vernichtet; das Zukunftsbild, das ich oben angedeutet, der blanke Sand, schimmert in seiner Nacktheit bereits überall durch das magere Gras hindurch. Mit dem letzten Baume und seinem Schatten stirbt auch das Gras. Die grosse Menge befruchtenden Regens, welche dieses Gebiet empfängt, kann es nicht verhindern, dass bei dieser Misshandlung alle Vegetation verschwindet und der weisse Flugsand zurückbleibt. Auch hier ist nichts geschehen, um dem Uebel Einhalt zu thun und die Landschaft zu retten. Vielleicht bestehen schon Gesetze wie für die Erhaltung des Waldes in den Gebirgen, aber Gesetze, über die Jedermann lachend sich hinwegsetzen darf, sind schlechter als keine Gesetze.

Wisconsin, Michigan und Minnesota beherbergen ausgedehnte Laub- und Nadelholzwaldungen auf flachem oder schwach welligem Terrain. Viele hundert Quadratmeilen sind mit Lärche, mit white cedar (Thuja occidentalis) oder „spruce“ und balsam (Fichte und Tanne) bedeckt, die sogenannten Sümpfe oder swamps; zu den Füssen der niederen Bäume liegen dichte, mit Feuchtigkeit durchtränkte Polster von Sphagnum-Moos, in dem auch Vaccinium macrocarpum, Andromeda und

andere Sträucher ihr Fortkommen finden. Dem Dasein dieses Sphagnum an der sumpfigen Stelle verdanken die oben genannten Holzarten ihr Dasein, indem sie in dem faulenden Moospolster, über dem stagnirenden Grundwasser erhoben, Wurzeln schlagen können. Werden solche swamps ihrer Bäume beraubt, so verschwindet das Moospolster unter der Einwirkung des Lichtes, der grösseren Wärme und der trockener gewordenen Luft; lichtliebende Sumpfpflanzen, Arundo, Typha, Carexarten, Alnusstauden treten an seine Stelle, der Boden „versauert“ und ist für weitere Benutzung vorderhand untauglich gemacht. Schon jetzt weiss gar mancher Bürger in diesen jungen Staaten zu erzählen, dass dieser oder jener jetzt unpassirbar gewordene Schilf- und Grassumpf einstens mit Wald, wenn auch geringwerthigem, bedeckt war. Derartige Beobachtungen und Mittheilungen veranlassen mich zu dem schattenreichen Zukunftsbilde dieser rasch aufblühenden Staaten.

Wer von Europa kommt, wird besonders überrascht durch die ungewöhnlich langen und vielen Holzgerüste, welche der Eisenbahnzug beim Ueberschreiten eines Flussbettes in Schwingungen versetzt. In Amerika hat der Fluss noch ganz freie Bewegung, er nützt sie auch gründlich aus; ein Jahr hier, ein Jahr dort. Von hohen Bergen aus gesehen gleicht das Flussbett einem breiten, weissen Bande von Wasser und Kiesbänken mit grünen Inseln von Wald dazwischen.

Die Flüsse sind ein gutes Mittel zur Beurtheilung des Kulturzustandes des Hinterlandes.

Flüsse, die Jahr aus Jahr ein mit klarem Wasser in's Meer stürzen und kaum merklich während des Jahres in ihrem Wasserstande schwanken, kommen aus einer unberührten Waldlandschaft, ihre Ufer festigt das Wurzelwerk der Bäume im Quellgebiet, im Gebirge sickert das Wasser langsam aus dem Walde zusammen. Solche Flüsse sieht man heutzutage nur mehr in unbewohnten Gegenden; zum Beispiel auf der Insel Hokkaido, im Norden Japans, fand ich noch solche. Flüsse, welche zur Regenzeit oder zur Zeit der Schneeschmelze schmutziges, während der übrigen Zeit klares Wasser führen und dabei in ihrem Wasserstande bei normalem Wetter nur geringe Schwankungen zeigen, entspringen im Waldlande und fliessen durch Kulturgelände, von dessen Wegen, Strassen und Fluren der Regen Erdtheile in den Fluss wäscht. Dieser Art sind die Flüsse in Deutschland und Frankreich.

Flüsse endlich, welche Jahr aus Jahr ein ein schmutziges Wasser führen oder wenigstens zur Regenzeit mit hoch angeschwollenen Fluthen durch die kultivirte Ebene in's Meer eilen, hier Land fortreissend, dort Steinbänke aufschüttend, solche Flüsse kommen aus einem Hinterlande,

in dem Wald überhaupt fehlt oder die Entwaldung im vollsten Gange ist. Solche Flüsse sieht man z. B. in Ceylon, wo die Engländer mit ihren Thee-, Kaffee- und Cinchonapflanzungen die Vernichtung des Waldes und des Waldbodens in den Bergen begonnen haben; solche Flüsse sind zahlreich in Japan, Spanien, Nord-Italien; man fürchtet dort die Flüsse, sobald es einige Tage lang mehr als gewöhnlich regnet; die amerikanischen Flüsse nähern sich diesem Stadium. In ihrer Zügellosigkeit und Zerstörung des Ufergeländes, das in der Regel den vorzüglichsten Boden trägt, wetteifern sie unter sich. Es ist doch ein untrügliches Zeichen, dass mit dem Flusse eine Veränderung stattgefunden haben muss, wenn er Ufer, die mit hundertjährigen Bäumen bedeckt sind, zur Regenzeit unterwühlt und allmählig mit den Stämmen in seine Fluthen reisst? Solche Beispiele sind in Amerika zahlreich und sprechen für jeden, der sehen kann und will, besser als alle Bücher über Einfluss der Entwaldung im Gebirge und der Ebene auf den Wasserstand der Flüsse.

Die Entwaldung in den Adirondacks durch Feuer und die nutzlosen Versuche, die Berge in landwirthschaftliche Kultur zu nehmen, verursacht eine fühlbare Veränderung in dem Wasserstande des Hudson, der von der Bodenfeuchtigkeit der Adirondacks während der regenlosen Zeit gespeist wird. Früher war Peekskill am Hudson eine Wasserstation der New-York Central and Hudson R. R. R. Diese Station hat jetzt verlassen werden müssen, da die Salzfluth des Oceans während der trockenen Zeit weiter im Fluss aufwärts bis Tivoli dringt und Salzwasser zur Speisung der Lokomotiven unverwendbar ist.

Die amerikanischen Ingenieure kennen offenbar die vor sich gehende Veränderung im Wasserspiegel der Flüsse genau, man sieht wenigstens in Amerika nur wenig Flusskorrektionen, die in der That nutzlose Geldvergeudung bleiben müssten, so lange die durchschnittliche Niveauhöhe der Hochwasser eine alljährlich steigende Grösse ist. Manche sehen der Entwaldung in den Bergen übrigens gleichgiltig zu, da sie den Wald in seiner wohlthätigen Wirkung durch einen grossartigen Plan ersetzen zu können glauben. Ihre Idee ist, enorme Reservoirs während der Regenzeit mit Wasser füllen und den Inhalt derselben dann allmählig auf das Kulturgelände abfliessen zu lassen; nun zur Füllung eines solchen Reservoirs ist doch eine sehr beträchtliche Oberfläche nöthig, welche den Regen auffangen soll. Hoffentlich ist der Regen so gnädig, immer recht rücksichtsvoll zu Boden zu fallen, denn ein Durchbruch des Reservoirs möchte schlimmere Folgen haben als ein Wolkenbruch. Mir scheint es etwas sicherer, wenn man mit dem

ungeheuren Gelde, das derartige Stauwerke erfordern würden. die Gebirgslandschaften aufkaufen und ihren Wald als solchen erhalten würde, davon ganz abgesehen, dass dieses natürliche Wasserreservoir Geld abwirft, das künstliche aber blos Geld verschlingt. Trotz der grauenvollen Behandlung, die der Wald überall in den Vereinigten Staaten erfährt, bin ich geneigt zu glauben, dass der Wald theils von selbst, theils mit wenig Hilfe in seinen wohlthätigen Zustand zurückkehren würde, wenn es möglich wäre, das Feuer in Zukunft aus dem Walde fern zu halten.

Die Feuersgefahr ist in dem gesitteten Theile Europa's im Walde eine Seltenheit geworden, zum mindesten eilt dann Alles zu Hilfe (der Staat kann zur Hilfeleistung zwingen, wie Nordamerika!) um so rasch als möglich das Feuer wieder zu erdrücken.

In Indien verringert sich, Dank der energischen Massregeln der Regierung und der Wachsamkeit eines tüchtigen Forstpersonales alljährlich die Zahl der Waldbrände, während auf den geschonten Flächen allerorts dichte Jugend emporspriesst.

In Japan, dem kleineren Lande, haben Feuer und Axt ihren waldvernichtenden Rundgang schon fast vollendet. Die wackere Nation arbeitet mit dem grössten Eifer und Geldaufwand bereits wieder an dem Aufbau der Waldungen an den strauchbedeckten Berghängen und der Erhaltung des noch Bestehenden.

In Nordamerika steckt das Niederbrennen der Wälder, auch das völlig sinn- und zwecklose, schon in der Nation. Wie kann man auch von den Nachkommen einer Nation, die selbst keinen Wald hat und somit den Segen eines solchen gar nicht erkennt, auch anderes erwarten.

Es ist kein schönes, aber lehrreiches Kapitel, wenn man näher die Ursachen dieser Waldbrände studirt; man sieht was der Mensch zuwege bringt in dem Lande mit dem bekannten weiten Ellenbogenraum, in dem Lande, in dem die rücksichtslose persönliche Freiheit das oberste Prinzip ist, in dem Lande, dessen bisherige Gesetze zum Schutze des Waldes Humbug sind, da sie den Unverständigen und Gewissenlosen nicht aufgedrängt werden können.

Nach dem Berichte Professor Sargents*) wurden in dem einzigen Jahr 1879/80 408 960 ha Wald niedergebrannt und dabei an Werth ca. 100 Millionen Mark vernichtet.

Als Ursachen dieser Waldfeuer konnte Folgendes ermittelt werden:

---

*) l. c. 491.

Bei Verbesserung der Viehweide wurden 197 mal Waldfeuer verschuldet.

In 1152 Fällen lief das Feuer von der Rodung weg in den Wald über; die Funken der Lokomotive riefen 508 Feuer hervor; Jäger inscenirten 628, im Walde Lagernde 72, Tabak-Rauchende 35 Waldfeuer; böser Wille zündete 262 mal an; 12 Präriefeuer griffen in den Wald über; 9 Feuer entstanden beim Kohlenbrennen, 32 mal zündete der Blitz, 56 mal steckten die Indianer, 10 mal die Holzagenten, 2 mal Reisende den Wald in Brand. In 2 Fällen soll der Wald sich selbst entzündet haben, 3 mal haben die Holzarbeiter und 3 mal unbekannte Sorglosigkeit Feuer angelegt; dieses macht die nette Summe von 2983 Fällen.

Allen voran will ich ein wenig bei der Gruppe Lokomotive, Jäger, Lagernde und Bosheit verweilen, die in 1470 Fällen Waldbrände verursacht haben.

Der Schaden, den die Eisenbahn dem Wald-Kapital zufügt, ist ganz bedeutend; wer heutzutage im amerikanischen Continent reist, muss sich an die Kohlensäulen zu beiden Seiten der Bahn gewöhnen, wenn er von der Schönheit der Landschaft einen Genuss haben will; von der Bahn aus haben die Feuer unzähligemale meilenweit in den Wald eingegriffen. Auf den älteren Bahnen verringert sich die Feuersgefahr alljährlich durch das ständige Niederbrennen der Bäume auf den Lichtungen zu beiden Seiten der Bahn. Auf solchen holzleeren Lichtungen wäre es ein Leichtes, das Feuer durch einen Schutzgraben gegen den Wald hin zu isoliren. Ein anderes Mittel, als so bald wie möglich eine baumlose Lichtung herbeizuführen, scheint mir nicht zu bestehen; jedenfalls hilft es mehr als die Funkenfänger, die ein Gesetz vorschreibt; denn trotz aller Gesetze fahren die Lokomotiven ohne Fänger.

Ein schönes Product der schrankenlosen Freiheit des Einzelnen auf Kosten der Gesammtheit sind jene Fälle, in denen Jäger und im Wald lagernde Ausflügler oder Reisende Waldbrände verursachen. Im Jahre 1880 haben sie 700 Waldfeuer inscenirt.

So weit meine Erfahrungen im Westen Amerika's reichen, pflegen die Herren Jäger das sogenannte Underbrush, das Unterholz, das ist doch im Urwald die zukünftige Wald-Generation, niederzubrennen, um im Zielen weniger behindert zu sein. Anderswo werden die Wälder in Brand gesteckt, um das Wild nach bestimmten Regionen zusammenzutreiben — ein Commentar hiezu ist ganz unnöthig.

Bei den böswilligen Brandstiftungen will ich nicht länger verweilen; bezeichnend ist, dass Holzdiebe, besonders im Staatswalde,

Feuer an den Wald legen, um die Spuren ihres Diebstahls zu verwischen.

Mit Bezug auf den Yellowstone Park, dem zum Eigenthum der ganzen Nation erklärten Wunderlande, sagt H. Winser*) in seinem Führer für Reisende:

„Es ist tief zu beklagen, dass durch die Sorglosigkeit der campirenden Besucher (also gebildeter Leute!) ungeheure Strecken von Waldland verbrannt wurden. Dieses Feuer entstand dadurch, dass man die allereinfachste Vorsicht dem Lagerfeuer gegenüber ausser Acht liess; in Folge dessen ist es gar nicht selten, dass man im Parke Meilen und Meilen weit zwischen schwarzen Baumstumpfen statt im erfrischenden Schatten des grünen Waldes reiten muss. Diesen sinnlosen Vernichtungen der Waldungen sollte durch strenge Bestrafung der Anstifter Einhalt gethan werden.“

Es verlangt ein Gesetz, dass Derjenige, welcher ein Feuer verursacht hat, für den Schaden aufzukommen habe, wobei die Grösse des Schadenersatzes gleich dem Werthe des zerstörten Holzvorrathes ist; der Schaden aber, der dem Wald zugefügt wird, indem der öffentliche Glaube an die Sicherheit des Waldeigenthums vernichtet und von der Anlage von Geldkapitalien im Walde abgeschreckt wird, der Schaden, der durch Vernichtung der Jungwüchse, durch Zerstören der fruchtbaren Nährschichte des Bodens erwächst, bleibt dabei völlig unerwogen.

II. Grösse und Vertheilung des Waldes.

Man schätzt die gesammte Waldfläche**) (das heisst alles Land, das gegenwärtig Bäume trägt) auf rund 490 Millionen acres = rund 200 Millionen ha. Das sind 26,5 % der gesammten Bodenfläche der Union; 150 Millionen treffen auf die atlantische Waldregion. Für Nordamerika mit seinen grossen klimatischen Verschiedenheiten hat diese Proportion kaum statistischen Werth; daraus zu folgern, das Verhältniss zwischen Feld und Wald sei für die Erhaltung des klimatischen Charakters des Landes noch zu gross oder schon zu klein, wäre ganz falsch. Dass allzugrosse Entwaldung das Klima ändert und dem der Steppe näher führt, ist nicht zu bezweifeln und allbekannt. Aber ich glaube, wie ich schon früher erwähnt, dass im waldreichen Ostamerika in Folge der lokalen Bedürfnisse an Bau- und Brennholz leicht so viel

*) The national Park, a Manual for tourists 1883.

**) Report of the Chief of Forestry Division, B. E. Fernow 1886.

Wald und in solcher Vertheilung, theils neu angepflanzt, theils konservirt wird, als es zur Erhaltung des Klima's nöthig ist. Auf landwirthschaftlich dauernd benützbaren Böden braucht daher die Regierung nicht zu einer Beschränkung der Benutzung des Waldeigenthums zu schreiten und es kann dort die Nation von dem so gefürchteten Gespenste befreit bleiben; in der Ebene, auf landwirthschaftlich benützbarem Terrain, mag es dem Einzelnen überlassen sein, die für ihn vortheilhafteste Benützungsweise zu wählen.

Von der obengenannten gesammten Waldfläche sind 185,8 Millionen acres = 75 Millionen ha, das heisst 38 % in den Händen von Farmern, ein für die Zukunft des Landes höchst werthvolles Besitzthum, auch wenn dasselbe noch einige Jahrzehnte alle erdenklichen Misshandlungen durchzumachen hat.

Die Waldfläche, welche jetzt noch in den Händen der Unions-Regierung sich befindet, also gemeinsames Eigenthum des gesammten Volkes ist, wird auf 73 Millionen acres = 29,5 Millionen ha geschätzt. Sie liegen vorzugsweise im Westen und im Gebirge, und bringen der Regierung nicht einen Pfennig ein. Zum Ruin des Waldes und Waldbodens hat die Regierung zahlreiche Privilegien bewilligt, hat Servituten zum Besten von Eisenbahnen, Corporationen, für den Bergbau, für Kohlenbrennerei, für den Hausgebrauch gegründet und alles dieses Angesichts der fieberhaften Anstrengungen der europäischen Staaten mit ihrer geordneten Waldwirthschaft, wie Deutschland, Frankreich, Italien, Oesterreich, die zur Rettung des Waldes mit schweren Geldopfern darnach trachten, die in früherer Zeit (eben auch zu Anfang der Entwickelung des Eigenthums) bestellten Servituten zurückzukaufen. Wie es mit dem Walde der Regierung und der einzelnen Staaten bestellt ist, habe ich schon früher angedeutet; die Regierung will kein festes Eigenthum in den Händen behalten und so wird der Grundbesitz auch so schnell wie möglich zu Geld gemacht. Die Regierung will nur Land zu Vertheidigungszwecken behalten. Nun, ich denke die Erhaltung des Waldes im Gebirge ist auch eine Forderung zur Sicherheit und Wohlfahrt der Bürger und es ist auch eine Pflicht der Regierung, das Nationaleigenthum gegen innere Feinde zu vertheidigen und die Nation gegen den Unverstand und die Habsucht Einzelner zu schützen.

Der Rest von obiger Gesammtwaldfläche ist im Besitze von Holzhändlern und Sägmühlbesitzern und von Spekulanten. Diese Letztern sind nicht immer die Schlimmsten, wie man erwarten sollte. Ich habe mit Freude manchen Wald durchritten, den die Herren Speku-

lanten als Urwald ängstlich bewachen, da sie die Zeit für die gewinnreichste Ausnützung noch nicht für gekommen erachten. Kommt diese endlich, dann ist es freilich um den Wald für immer geschehen.

Der Keim zur Vernichtung des Waldes, auch wenn die Behandlungsweise desselben eine schonendere wäre, ist schon in der Vertheilung des Eigenthumes gelegen.

Auf Grund einer vortrefflichen Vermessung ist das ganze Land in lauter Quadrate getheilt, deren kleinste Fläche, unter welcher kein Land verkauft wird = 40 amerikanische acres = 16 ha beträgt. 16 solcher Quadrate geben dann eine Sektion zu 640 acres; diese sind nummerirt und werden vom Staate verkauft, wobei ohne weitere Erwägung nach geraden oder ungeraden Zahlen vorgegangen wird; so glaubt die Regierung eines Landes zum Beispiel, alle Quadrate mit der Nummer 16 für Schulzwecke erhalten und als Wald und Feld bewirthschaften zu können. Es ist wenig Aussicht vorhanden, dass das Feuer, das die umliegenden Quadrate zerstört, die Nummer 16 respectiren wird. Hier gilt der Satz: es kann der Frömmste nicht im Frieden leben, wenn es dem bösen Nachbar nicht gefällt.

Diese Art der Vertheilung des Waldeigenthumes in den Bergen und auf absolutem Waldboden muss zur Vernichtung des Waldes führen.

Um die Ausbreitung der Eisenbahnen möglicht zu begünstigen, denen ein grosser Theil an der raschen Aufschliessung des Landes zukommt, hat der Congress, das ist das Volk selbst, Ländereien an die Eisenbahngesellschaften geschenkt (grants), so zwar, dass im Falle der Eröffnung der Bahn bis zu einer bestimmten Zeit der Eisenbahngesellschaft alle Sectionen mit ungeraden Nummern zu beiden Seiten der Bahn, oft bis zu 30 Meilen Entfernung von derselben, zufallen. Nach dem Berichte der forstlichen Abtheilung des landwirthschaftlichen Ministeriums umfassen diese Geschenke die Kleinigkeit von 197 Millionen acres = rund 80 Millionen ha. Von diesen sind rund 50 Millionen acres = 20 Millionen ha definitives Eigenthum der Eisenbahnen geworden, während der Rest von 60 Millionen noch der Entscheidung wartet (1886). Nun die Bahngesellschaften haben mit der Benützung dieser grossen Länderstrecken nicht gewartet. Was dieser Auslieferung des Waldeigenthums in den Bergen gefolgt ist, davon weiss der Himmel zu erzählen, der alljährlich Wochen ja Monate lang von dem Flammenmeer widerleuchtet, das von diesen herrlichen Waldungen nur riesige Kohlensäulen zurücklässt, ein Zeichen der Trauer über den Vandalismus einer aufgeklärten Nation im neunzehnten Jahrhundert.

Ich sehe kein anderes Mittel, um den Wald da, wo es Noth thut, zu erhalten, als dass der Staat auf dem Wege des Tausches oder Rückkaufes die nöthigen Ländereien sich aneignet und sie so arrondirt, dass eine geregelte Wirthschaft in denselben möglich ist und die Aufstellung von Schutz- und Verwaltungsbeamten sich lohnt.

Dazu scheint mir ist die Regierung der einzelnen Staaten, die dem Arbeitsobjecte näher liegt, besser geeignet, als die Regierung des gesammten Landes, zumal wenn mehrere Grenzstaaten zu gemeinsamer Arbeit sich vereinigen.

Die Unionsregierung ist das äusserste Kleid des Volkes, das mehr dekorirt als erwärmt; näher steht dem Herzen des Volkes und seinen Leiden die Regierung des einzelnen Staates selbst; die Unionsregierung mag die oberste Controle über die Handlungsweise der einzelnen Staatsregierungen in den Händen behalten und die Gebiete bestimmen, deren Verwaltung durch den Staat wünschenswerth erscheint. Die Verwaltung selbst aber mag den einzelnen Regierungen überlassen bleiben. Natürlich würden in diesem Falle auch die Ländereien der Unionsregierung, soweit sie zum obigen Zwecke nothwendig sind, den einzelnen Regierungen zufallen.

III. Walderzeugnisse, deren Gewinnung und Austausch.

Um den Holzhandel in den Vereinigten Staaten richtig beurtheilen zu können, muss man diese auf die gleiche Stufe mit Gesammteuropa stellen. Die Union der Staaten umfasst eine so gewaltige Landmasse, Klima, Boden und Waldregionen zeigen so grosse Verschiedenheiten, wie sie in Europa kaum vorhanden sind; hier unabsehbare Waldflächen, dort endlose Steppen, hier ewiger Frühling, dort sibirische Kälte oder tropische Hitze, hier Laubholzwaldungen von den gewaltigsten Dimensionen der nützlichsten Bäume, von grösster Artverschiedenheit, dort pfeilgerade, mehrhundertfüssige Nadelhölzer, eine Fülle Holzvorrath vollendetster Qualität, die in dem Laien freilich den Eindruck der Unerschöpflichkeit hervorrufen muss. Die gesammte Union schützt sich gegen fremde Waaren überhaupt und so auch gegen das Eindringen von fremdländischen Hölzern durch Eingangszölle, deren Effect in Bezug auf Holz bis jetzt allerdings noch nicht recht sichtbar geworden ist: so besteht ein Eingangszoll für kanadische Holzwaaren von 2 ℳ 73 ₰ per cbm, trotzdem gehen alljährlich circa 2 Millionen cbm Nutz-

hölzer im Werthe von circa 36 Millionen Mark über die Grenze. Nach Innen herrscht zwischen den von einander unabhängigen Staaten, die in Grösse recht gut mit den europäischen Staaten rivalisiren, der absoluteste Freihandel; von der waldreichen Gegend fliesst mit Leichtigkeit der Ueberschuss der waldarmen Landschaft zu, das Holz der Douglas-Tanne, der westlichen Gelb-Kiefer, die im Washington-Territorry gewachsen sind, werden in grosser Menge im südlichen Californien verbaut; das höchst werthvolle Holz der südlichen Kiefer (fälschlich in Deutschland Pitsch-Pine genannt) hat überall im Osten einen stets offenen Markt.

Wären die Eisenbahnen in den Händen der Gesammt-Union, so liesse es sich leicht mit erhöhten Frachtsätzen verhindern, dass der Export aus dem Waldlande, insbesonders aus Gebirgsterrain, eine den Waldbestand gefährdende Dimension annimmt; so aber sind die Bahnen sämmtlich Privatunternehmungen, die allein an möglichst grosse Rente denken — pereat silva. Umgekehrt haben die Bahngesellschaften durch extravagante Frachtsätze es völlig in ihrer Gewalt, den Holzhandel aus einer ihnen unbequemen Gegend, in der sie z. B. kein Land besitzen, ganz zu unterdrücken, und diesen in ihr Gebiet einzuleiten. Man kann den Einfluss der Bahnen auf die mehr oder minder schnelle Ausrottung der Waldungen verstehen, wenn man die Menge Holz betrachtet, die zum allergrössten Theile auf der Bahn ihren Weg zur Consumtion nimmt.

Der Schwerpunkt der gesammten Holzindustrie liegt gegenwärtig in den Staaten, welche sich um die grossen Seen gruppiren und Chicago, am Michigan-See gelegen, ist der erste Holzhandelsplatz der ganzen Union; auf etwa 15 Eisenbahnen und zahlreichen Dampfschifflinien vertheilt sich das Material im Lande; an zweiter Stelle steht Albany im Staate New-York, weniger durch die Menge des Holzes, welches dort verarbeitet und verkauft wird, denn der Vorrath aus den Adirondacks ist schon ziemlich zusammengeschmolzen; Albany ist mehr eine Art Holzbörse; bereits zeigt sich die Tendenz, als ob das Gros der Holzindustrie von der Seeregion sich nach den Südstaaten, der südlichen Kiefer und dem Taxodium zuwenden würde, da das zunächst liegende und beste Kiefernmaterial im Norden schon in kurzer Zeit erschöpft sein dürfte.

Seit einigen Jahrzehnten heben sich die Holzgewinnung und der Handel im Westen, an der pacifischen Küste, rapid, beide werden in wenigen Jahrzehnten ebenfalls wie im Osten eine Höhe erreicht haben, die ihre nachhaltige Versorgung mit Material aus dem eigenen Walde fraglich erscheinen lassen.

a) Grossnutzholz.

Nach dem schon öfters erwähnten Governments-Reporte pro 1886 beziffert sich der Verbrauch an Nutzholz in der östlichen Hälfte der Vereinigten Staaten auf rund 50.8 Millionen cbm, welche von 430 Millionen acres = 175 Millionen ha geerntet wurden, das sind 0.3 cbm Holz pro ha: im Westen darf man die Nutzholzausbeute in diesem Jahre auf etwa 50 Millionen cbm schätzen, welche von etwa 60 Millionen acres = 25 Millionen ha, das ist nur 0.2 cbm pro ha genommen wurden. Dieses Material wird fast ausschliesslich auf Sägmühlen verarbeitet und zwar grösstentheils durch Kreissägen in Balken, Bretter, Latten und dergleichen zerschnitten. Im Censusjahre 1879—1880 waren nach Sargent*) 25 708 Sägmühlen thätig; sie lieferten für den Markt 42½ Millionen cbm in Brettern und 1760 Millionen Stück Latten; der Werth der Nutzstämme, loco Sägmühle, betrug rund 140 Millionen $, der Werth des von den Sägmühlen abgelieferten Materials war 182 Millionen $; der Werth pro cbm Schnittwaare belief sich somit auf 4,33 $ = 18,19 ℳ.

Das Geld-Kapital, das bei der Schnittnutzholzerzeugung damals angelegt war, betrug rund 181,2 Millionen $, an Lohn wurden rund 31,8 Millionen ausbezahlt, bleibt bei einem Brutto-Einkommen von 42 Millionen $ eine Verzinsung des Anlagekapitals von nur 5%, womit kaum die jährliche Abnutzungsquote gedeckt werden kann.

Die Sägmühlenbesitzer sind aber in der Regel auch die Besitzer ausgezeichneter Waldflächen, in denen sie ihre Mühlen etabliren und die sie theils vom Staate, theils von Privaten und Gesellschaften auf Spekulation hin um einen Spottpreis kauften oder im Wege anderweitiger oft sehr eigenthümlicher Manipulationen in ihre Hände bekamen. Der Kaufpreis ist in der Regel nur ein verschwindender Bruchtheil vom Werthe des Holzes; im Westen überlässt Mancher dem Sägmühlenunternehmer die Nutzung des Waldes um 2—3 $ den acre, rund um 20 ℳ das ha; man kann somit von dem Werth obiger Sägblöcher mit 140 Millionen $ getrost 70 Millionen $ dem Einkommen der Sägmühlbesitzer hinzuzählen; dadurch erhöht sich ihre jährliche Bruttorente auf 80,2 Millionen und ihr Anlagekapital verzinst sich mit circa 44%. Trotz aller gegentheiligen Versicherung der Betheiligten dürfte diese Berechnung hinter der Wahrheit nicht sonderlich weit zurückbleiben. So kann man sich nicht wundern, wenn der lumber-man wie der Eisen-

*) l. c. Seite 486.

bahnkönig in der Regel Millionen „worth“ ist. Nun, wer bezahlt diesen enormen Gewinn? — Die nachkommende Generation!

In Minnesota wurde von den Schneidemühlen, welche an der Northern-Pacific-Railroad gelegen sind — nebenbei gesagt, wohl diejenge transcontinentale Bahn, welche am elegantesten ausgestattet ist und die schönsten Waldscenerien durcheilt — im Jahre 1882 596 Millionen feet (B. M.) oder 1,4 Millionen cbm Bretterwaaren und 105 Millionen Latten geliefert.

Nach dem Berichte des Duluth Board of Trade pro 1883 hatten die 12 Sägemühlen in Duluth, am Terminus obiger Eisenbahn und am Lake Supurior gelegen, für eine Leistungsfähigkeit von 380 000 cbm Schnittwaare pro Jahr eingerichtet, im Jahre 1883 270 000 cbm Schnittwaare und 22 Millionen Latten geliefert. Derartige Sägmühlen sind für eine bewunderungswerthe Ausnützung des Materials eingerichtet, denn das Material wird sofort werthvoll, sobald der Mensch an ihm eine Arbeit z. B. Fällung verrichtet hat.

Mit grossem Interesse habe ich, von der stets freundlichen Einladung der Sägmühlenbesitzer Gebrauch machend, die Einrichtungen gar mancher grossen Mühle betrachtet; ich erwähne zum Beispiel die Sägwerke der Lumber and Boom Co. von Chippewa-Fall. Besagtes Etablissement lieferte zur Zeit meiner ersten Reise in Amerika (1885) alljährlich 40 Millionen feet B. M. = rund 95 000 cbm Schnittwaare; der Chippewa-Fluss ist nur als Zufuhrmittel und Stappelplatz der Blöcher benützt, die von dem waldreichen nördlichen Wisconsin herabkommen. Die Mühle selbst hat durchaus Dampfbetrieb. Eiserne Ketten zerren die White pine- (Pinus Strobus-) und red pine- (Pinus resinosa-) Blöcher, oft weit über einen Meter im Durchmesser haltend, rasch aus dem Wasser; kaum in der Mühle angelangt, beginnt so ein Monstrum zu springen und sich zu drehen, dass ein Uneingeweihter zur Seite springt, da er die bewegende, gewaltige Kraft nicht gleich sieht. Es sind dies starke eiserne Stangen, mit grossen Zähnen, die von der Maschine von unten herauf geschoben werden und den Baum auf den Schlitten werfen, wo er, kaum befestigt, schon im nächsten Augenblick in zwei Stücke zertheilt liegt. Zwei übereinander und etwas hintereinander stehende Kreissägen, jede an 2 Meter Durchmesser, haben den Baum, selbst wenn er fast 2 Meter Durchmesser hält, schnell durchsägt. Die beiden Männer auf dem Schlitten befinden sich auf einem sehr wichtigen Posten, sie entscheiden sofort über die beste Verwendung des Baumes und richten darnach den ersten Schnitt. Ein Mann dirigirt die Maschine, die überdiess die Fortbewegung der ausgeschnittenen Stücke, ihre Vertheilung auf andere Sägen (ein Dutzend kleiner Kreissägen und eine

Anzahl Vollgattersägen) zur weiteren Verarbeitung besorgt. Die fertige Waare wird auf Rollen auf Wagen geschoben, welche eine kleine Lokomotive weiter zur Station schafft; Abfälle von guten Stücken wandern nach unten zu einer Maschine, welche Excelsior, Holzfäden als Packmaterial, bereitet; Abfallstücke, aus denen gar nichts mehr gefertigt werden kann, gehen in kleinen Rollwägen von der Mühle nach einem ansteigenden Gerüste, über das hinaus die Schienen noch verlängert sind; dort fällt das Material dann in die Tiefe, auf einen Tag und Nacht hoch auflodernden Scheiterhaufen; in der Nähe entstehen ganz respektable Berge aus Sägmehl.

Kaum umfasst eine neue Ansiedlung ein paar Häuser und ist Zuzug von neuen Einwanderern, der Bau mehrerer Kirchen, eines Schulhauses, eines Theaters zu erwarten, so etablirt sich sofort eine Dampfsägmühle einfachster Construktion, die den nöthigen Nutzholzbedarf zurecht schneidet.

Als wir Oktober 1887 den Gipfel des 6500′ hohen Roan Mountain in den Alleghanies erklommen hatten, waren wir nicht wenig überrascht, oben ein grosses Hotel, ganz aus Tannenholz erbaut, zu finden. Zur Construktion dieses Hotels allein hatte es sich gelohnt in unmittelbarer Nähe des Berggipfels, mitten unter den Tannenbeständen (Abies Fraseri), eine Sägmühle zu errichten; jetzt ist das Hotel ausgebaut, die Mühle verlassen, die wichtigeren Eisentheile hat man wieder den Berg hinabgetragen, alles Uebrige aber ist dem Verfalle preisgegeben.

Die älteren Sägmühlen im Osten erhalten ihren alljährlichen Bedarf meist auf den Flüssen zugebracht, auf denen die Blöcher aus dem Hinterlande ungebunden heranschwimmen. Die Umgebung auf vielen Meilen im Umkreise ist in der Regel schon lange Zeit des rentablen Nutzholzes entblösst, nur wenige krüppelige, knorrige, angebrannte Zeugen der ursprünglichen Vegetation haben sich erhalten. Die aufspriessende Jugend in dem ausgenützten Gebiete ist nie geschlossen, sondern die Bäume weit isolirt und astreich, und zuweilen sieht man schöne Gruppen dichter Jungwüchse; Feuer und Axt bearbeiten sie alljährlich, so dass es Wunder nimmt, wie überhaupt noch etwas Brennbares sich erhalten kann. Man braucht selten nach dem Wege zur Sägmühle zu fragen, Kohlensäulen leiten einen sicher zur Stelle hin, Kohlensäulen und schwarz gebrannte Erde umgeben das Etablissement; die Axt, die das Material fällt, lenkt kein anderer Gedanke als der des Gewinnes; was sie dabei verschmäht, verzehrt das Feuer; zuweilen sieht man rothe Plakate, die das Anlegen von Feuer so und so schwer bestrafen, einen Erfolg davon habe ich aber nirgends entdecken können.

Im Westen sieht man zahlreiche Sägmühlen mitten im schönsten Nutzwalde etablirt, was immer den Ruin des Waldes mit sich bringt, da die Gefahr der Vernichtung aller Jungwüchse durch Feuer eine stetig drohende und leider auch stets sich erfüllende ist. Nichts hat einen so betrübenden Eindruck in mir hinterlassen als die Arbeit einer Sägmühle, die mitten unter den Denkmälern der Pflanzenwelt aus der vorgeschichtlichen Zeit unter den big trees (Sequoia gigantea) sich niederliess; unter dem Chaos des zersplitterten kirschrothen Holzes, der Aeste, der Aschen- und Kohlenhaufen ist kaum die Stelle aufzufinden, wo das Weltwunder gestanden; um des wegen Transportschwierigkeiten geringfügigen Gewinnes willen schwinden diese in der Welt einzig dastehenden Haine dahin; jeder County in der Sierra sollte sich ein paar Haine mit den ältesten, lebenden Pflanzen dieser Welt erhalten; solche Riesen in der Grösse und im Alter werden wohl nie wieder erwachsen, da hiezu ein Zeitraum von mindestens 2000 Jahren erforderlich ist.

Die Holzmasse dieser Riesen erscheint geradezu unglaublich; allein ich habe genau stehende und liegende Bäume gemessen; einer von den mittelstarken Exemplaren mit 102 Meter Höhe hatte einen astlosen Schaft von 60 Meter Länge, bei 34 Meter zeigte er noch 3,7 Meter Durchmesser mit der Rinde; dies gibt einen Inhalt von Holz und Rinde von 822 cbm, das ist so viel Holz in einem Baum, als bei uns (nach Baur) der normale Ertrag an Derbholz eines Fichtenbestandes mit 95 Jahren auf 1 ha I. Bodenbonität beträgt.

Bei einer wohlberechtigten Annahme von einem durchschnittlichen specifischen Gewicht des stehenden Holzes von 35 (Wasser = 100) ergibt sich, dass der Schaft allein 160 000 Kilo wiegt. Stürzt so ein Koloss zu Boden, so erdröhnt die Erde und der Schall klingt vom Berge herab für den eine deutsche Meile entfernten Wanderer wie ein ferner Kanonenschuss. Ich brauche nicht zu erwähnen, dass dem entsprechend ungemein viel Holz zerschmettert wird; man rechnet den Verlust auf ein volles Drittel des Baumes.

Die Ausbeutung und Vernichtung dieser Schätze geht natürlich in dem Lande, in dem alles mit Windeseile schreitet, mit Dampfkraft arbeitet, die einzelnen Individuen zu schwach sind und Compagnien und Trusts bilden — da geht natürlich das Herausschinden von ein paar armseligen Dollars aus diesen Wundern der Natur nicht schnell genug.

In Fresno Cy., das vielleicht die schönsten Haine der Sequoia mit den grössten Exemplaren aufweist, soll eine Riesen-Sägemühle in's Werk gesetzt werden, welche in den Bergen täglich 470 cbm, also

jährlich etwa 170 000 cbm Bretterwaare aussägen wird; diese sollen mit Hilfe einer Wasserriese in das Thal geschafft werden; die Länge dieser Riese würde 70 englische Meilen betragen und zu ihrer Construction die Kleinigkeit von 33 000 cbm Holz erfordern. Von dem Ende der Wasserriese bis zur Stadt Fresno wird eine Eisenbahn das Holz bringen. Das grob zerschnittene Material endlich wird durch zahlreiche Hobel- und Lattenschneide-Mühlen zerkleinert werden, wie es eben für den Bau der Holzhäuser in Amerika nothwendig ist. Das Project gründet sich auf folgende Schätzungen.

In den Bergen, in denen die Sägemühle errichtet werden soll, stehen 1 Billion 200 Millionen! B. M. = 2350 Millionen cbm Nutzholz, von denen 2 Millionen cbm der Sequoia gigantea angehören.

Fresno County hat die grössten Sequoia-Haine, die zusammen 3600 acres umfassen, rund 1460 ha, das heisst auf einem ha stehen 1440 cbm Holzmasse, was gewiss viel zu niedrig ist, denn auf einem ha stehen durchschnittlich 10 solcher Riesen à 500 cbm = 5000 cbm; dazu muss man noch 1000 cbm Tannen und Kiefern zählen, gibt einen Ertrag von 6000 cbm pro ha im Durchschnitt.

Die Flächenschätzung mit 3600 acre erscheint dagegen zu hoch. Das Anlagekapital für dieses Unternehmen ist auf 9 Millionen ℳ veranschlagt. Dass dies den Ruin des Waldes bedeutet, ist für den, der die amerikanische Methode kennt, absolut sicher und dieser ganze Wald, dessen Billionenbetrag wohl um einige Nullen verringert werden muss, um von dem Vorrathe eine der Wahrheit näher kommende Vorstellung zu gewinnen, steckt im Gebirge auf absolutem Waldboden, ist das Wasserreservoir für den betreffenden County. Hier sollte der Staat mit einem energischen hands off dazwischen treten, um Ebene und Gebirg der Vernichtung durch gewissenlose Spekulanten zu entreissen. Wie leicht und billig wäre es für den Staat, diese Schutzwaldungen sich anzueignen und schonend zu erhalten durch Ablösung — um den Selbstkostenpreis der Eigenthümer; nur so wird auch der der kommenden Generation gebührende Antheil an der kostbaren und kostenlosen Gabe der Natur gesichert.

Nun, mir war das Glück beschieden, noch vor Inscenirung dieser Schlächterei den herrlichen Wald zu bewundern, die frische, kühle, reine Luft dieser Gebirge zu athmen, an den wasserreichen, klaren Bächen mich zu laben; der Eindruck für mich war überwältigend und erfüllt mich noch heute durch das Grosse, das die Natur dort in mehrtausendjähriger Ruhe aufgebaut hat; wie bald wird alles das auf ewig verdorben sein!

Die Yellow Pine Florida's (Pinus australis) stockt grösstentheils auf absolutem Waldboden, da der magere, trockene Sandboden nach der Vernichtung des Waldes kaum ein paar Jahre landwirthschaftliche Ernten abwirft. Die östliche Riesen-Ceder (Taxodium distichum) findet ihre wahre Heimat in dem sumpfigen, mehrmals im Jahre überschwemmten Terrain innerhalb des Verbreitungsgebietes obiger Kiefer und hat sich dadurch gegen die grössten Feinde des Waldes, Feuer und Mensch, noch zu schützen vermocht; jetzt hat unter andern amerikanischen Gesellschaften auch eine englische ungeheure Strecken Landes aufgekauft, etablirt Riesen-Sägemühlen und Kiefer und Ceder werden verschwinden in kürzester Zeit; und die Amerikaner bieten zur hoffnungslosen Vernichtung ihrer werthvollen Waldungen und ihres Landes um einen Judaslohn noch die Hand; die Engländer haben ganz recht; was kümmert es sie, wenn ihr jetziges Eigenthum in Amerika später einmal nur Flugsand und Wasserpfützen produzirt!

b) Eisenbahnhölzer.

Die gesammte Eisenbahnlänge (incl. Doppelgeleise, Ausweichstellen, Rangirgeleise innerhalb des Bahnhofareals) beträgt*) etwa 40 700 geographische Meilen; bei 12 140 Schwellen auf eine geographische Meile (die Schwellen in den Vereinigten Staaten sind viel kleiner als bei uns und nur $^1/_2$ Meter von einander entfernt, meistens ganz schwach im Boden eingebettet) ergibt sich, dass 495 Millionen Schwellen à 0,085 cbm = 42,07 Millionen cbm Holz verwendet sind.

Um eine Eisenbahnlinie möglichst schnell dem Verkehr übergeben zu können, werden vorläufig alle Hochbauten, wie Brücken, Viadukte, Bahnhöfe (fast durchaus kleine, geschmacklose Holzkästen ohne Comfort und Reinlichkeit!) aus Holz hergestellt.

Dazu kommen in sumpfigen Gegenden, besonders im Süden des Landes, meilenlange Holzgerüste; Fachleute schätzen den Holzbedarf für diese Bauten auf 260 cbm pro geographische Meile; dies gibt für die gesammte Bahngeleislänge noch rund 10,5 Millionen cbm, womit der gesammte Holzbedarf für den Bau der Eisenbahnen bis zum Jahre 1886 sich auf 52,5 Millionen cbm beziffert.

Da, um 1 cbm Schwellenholz zu erhalten, mindestens $1^2/_3$ cbm Rundholz nöthig sind, so folgt weiter, dass das im Jahre 1886 in der

*) The relation of Railroads to forest supplies and forestry, by M. G. Kern, Department of agriculture, forestry Division. Bulletin No. 1. 1887.

Erde liegende sowie zu Brücken und so weiter verwendete Holz aus 89,2 Millionen cbm Rundholz hergestellt wurde.

Die gesammte Zahl der Telegraphenpfosten, welche die Geleise auf eine Länge von 30 000 geographische Meilen begleiten, betrug 1886 rund 5 Millionen, à 0,28 cbm = 1,4 cbm Holz.

Der jährliche Neubau von Eisenbahnen, rund 1000 Meilen, erfordert etwa 12 Millionen Schwellen = 1 Million cbm, 280 000 cbm Bauholz und 1,5 Millionen Telegraphenstangen.

Man nimmt nun auf Grund langjähriger Erfahrungen an, dass eine harte Holzschwelle durchschnittlich 7 Jahre, eine weiche Holzschwelle durchschnittlich 4 Jahre lang brauchbar ist; für Brücken- und Gerüstholz werden 10 Jahre Dauer angesetzt; daraus ergibt sich, dass alljährlich etwa der 7. Theil der vorhandenen Schwellen erneuert werden muss; es sind also nothwendig:

zur Erhaltung der bestehenden Bahnen:

an Schwellen	6	Millionen	cbm	zubereitetes	Holz,
an Brücken, Sprengwerken etc.	1	„	„	„	„
an Telegraphenstangen . . .	0,14	„	„	„	„

hiezu Neubauten:

Schwellen	1,00	„	„	„	„
Bauhölzer	0,28	„	„	„	„
Telegraphenstangen	0,42	„	„	„	„

gibt pro Jahr 8,28 Mill. cbm zubereitetes Holz und 0,56 Millionen cbm für Telegraphenstangen, welcher Bedarf etwa 14 Millionen cbm stehendes Holz pro Jahr absorbirt.

Mit Ausnahme der transcontinentalen Bahnen ist selbstverständlich das Holz immer in der Nähe der Bahn, auf den von der Regierung geschenkten Ländereien gefällt worden. Kern nimmt im Walde einen Ertrag von 300 Schwellen pro acre an, das sind 700 Schwellen = 59,5 cbm Holzmasse = 100 cbm Rundholz pro ha. Bau- und Nutzholz sollen durchschnittlich 210 cbm auf 1 ha, gewöhnlich 350 cbm Rundholz auf 1 ha stehen.

Zum Aufwuchse von 1335 Stück Telegraphenstangen ist 1 ha Waldfläche erforderlich; demnach wären zur Unterhaltung der bestehenden

Bahnen rund . . . . 100 000 ha,
zu Bahn-Neubauten rund 19 300 ha,
zusammen rund 120 000 ha Waldfläche nothwendig.

Einstweilen ist die Berechnung dieser Flächengrösse freilich noch reine Spekulation; die Art der Gewinnung des Materials ist eine ganz

andere als zum Beispiel bei uns in Deutschland; in Amerika erhalten besonders junge, kräftige Bäume, die möglichst wenig Arbeitsaufwand erfordern, den Vorzug; so werden zum Beispiel Millionen von Weisseichen in einem Alter geschlagen, in welchem aus einem Baume nur eine einzige Schwelle gewonnen werden kann und wenn eine Oertlichkeit erschöpft ist, sagt Kern, so wird die Scene der Schlächterei dieser werthvollsten Nutzbäume an einen andern Ort verlegt. In den südlichen, laubholzreichen Staaten nimmt man mit Vorliebe schwarze Wallnuss, Hikory, Gleditschie u. s. w. zu Schwellen, Baumarten, von denen werthvolle Exemplare in Alt-England selbst selten werden.

In Amerika wie in Europa werden bereits wegen der Kostspieligkeit der Holzschwellen zahlreiche Anlagen mit eisernen Schwellen ausgeführt; in wieweit diese mit Erfolg die hölzernen Schwellen verdrängen werden, ist noch gar nicht abzusehen.

Auf Bahnen, die durch waldreiche Gebiete führen, werden die Lokomotiven mit Holz geheizt; im Süden dient hiezu die südliche Kiefer, von der Millionen alljährlich durch die Harznutzung und durch Bodenfeuer vertrocknen; in den Laubholzgebieten, besonders in den dünn bevölkerten Staaten westlich der Alleghany sieht man stundenlang neben der Bahn Holzbeugen aufgerichtet, herrliche Pilzkulturen, die, mit zahllosen Früchten der Polyporus-Arten bedeckt, die Zerstörung des aufgestapelten Holzes verrathen. Ja vielfach ist buchstäblich auf Stundenlänge über solche Vorräthe das Gras gewachsen. Und woraus bestehen diese? Aus schwarzer Wallnuss, Hikory, Eichen, Ulmen, Eschen, mit einem Worte aus Holzarten, die in wenigen Jahrzehnten zu den theuersten Objekten des Holzmarktes gehören werden. Glücklich, wer über den armseligen, momentanen Gewinn hinwegsehend, seinen Wald conservirt und sich auf die Zukunft verlassen hat.

Die Menge des Holzes, welche von den fahrenden Dampfmaschinen consumirt wird, ist wohl in der Rubrik „Brennholz“ inbegriffen. Nach Sargent brauchten im Jahre 1879/80 die Lokomotiven für mehr als 5 Millionen $, die Dampfschiffe für fast 2 Millionen $ Brennholz; da der gesammte durchschnittliche Werth des Brennholzes im Osten der Vereinigten Staaten 2,6 $ = 10 *M.* pro Ster beträgt, so würde obiger Geldwerth einem Holzquantum von 2,7 Millionen Ster entsprechen.

c) Möbel-, feinere Tischler- und Wagner-Hölzer.

Der Verbrauch an werthvollen Holzarten zu obigen Zwecken ist ein ganz enormer; Zahlenangaben konnte ich nicht auffinden; in Europa ist es immer eine sehr geringe Minorität von Leuten, welche im Stande

sind, sich feine Möbel oder den Luxus von Pferden und Wagen zu gestatten. Das parlor und der sitting room von sogenannten Kleinbürgern sind in Amerika mit Möbeln von Wallnuss- oder Kirschholz ausgestattet, die bei uns nur Beamte höheren Ranges oder gutsituirte Geschäftsleute erschwingen können. Im Lande hat fast jeder Grundbesitzer, so klein seine Farm (nach unseren Begriffen immer noch ein grösserer Bauernhof!) auch sein mag, auch Wagen und Pferde, welche die „ladies“ ebenso gewandt wie die Männer zu lenken verstehen. Unter 100 Europäern wäre kaum einer im Stande eine Hauseinrichtung zu kaufen, die man in Amerika die gemeinste Sorte heissen würde. Oben genannte Holzarten sind am meisten begehrt; aber angesichts der rasch steigenden Preise für Wallnussholz kommen Esche und geringere Holzarten immer mehr in Gebrauch. Die Pullman-cars, diese prächtigen Salons auf Rädern, sind mit verschwenderischer Menge von gemaserten Eschen und Zuckerahorn ausgelegt; die Dampfschiffe, die Pferdebahnwagen sind Mustersammlungen von werthvollen Holzarten. Dass der amerikanische Laubwald im Stande sein werde, für die Dauer den Bedarf an derartigen Holzarten zu decken, glaubt kaum mehr jemand in Amerika selbst. Wie selten diese Hölzer bereits geworden sind, zeigt ihre durch den Transport verursachte rapide Preissteigerung. Bezeichnend ist, dass in letzter Zeit der Import aus Europa an seltenen, gemaserten Stücken wieder rasch zu steigen beginnt.

d) Kleinnutzholz.

Der Bedarf der Vereinigten Staaten an Kleinnutzholz ist kaum annähernd festzustellen; der Regierungsbericht von 1879/80 gibt 1760 Millionen Stück Latten, 5555 Millionen Stück Schindeln, 1500 Millionen Stück Stäbe, Fassdauben und dergleichen, circa 100 Millionen Fassreife an.

Interessant ist die Art der Gewinnung dieses Materials, insbesonders der Schindeln im Westen Amerika's und der Fassreife; selbstverständlich geschieht dieses mit möglichster Vergeudung des Materials. Die nach Schindeln suchenden Leute waren vielfach die ersten Weissen, die den majestätischen Gebirgswald im Westen Amerikas betraten. Das Ziel ihrer unheilvollen Besuche war die Zuckerkiefer, die dort wegen Spaltbarkeit und ihres beispiellos cylinderisch-geraden Schaftes als die beste Holzart gilt; aber nicht jeder Baum ist brauchbar; es sind gewisse Standorte, die offenbar die Geradfaserigkeit eines Holzes beeinflussen. Um diese aufzufinden, hat diesen so viel gepriesenen Pionieren nicht das Herz geblutet, als sie Stamm für Stamm Millionen von Stämmen

mit der Axt anhieben, um einen etwa einen Fuss langen und einen halben Fuss dicken Holzspan herauszunehmen und auf seine Spaltbarkeit zu prüfen. Ergaben sich günstige Resultate, so wurde der Baum gefällt, ein paar Meter aus dem besten Teile ausgeschnitten und zu Schindeln verarbeitet, der Rest von etwa 40 Meter Schaftlänge blieb unbenützt liegen, vertrocknete und bot für Böswillige und Sorglose eine willkommene Gelegenheit Feuer anzulegen. Das ist die schamloseste Holzvergeudung von werthvollstem Grossnutzholz, die es wohl geben kann; gerne füge ich hinzu, dass Alle, mit denen ich an Ort und Stelle diese grässliche Verwüstung besprechen konnte, offen ihre Entrüstung darüber kundgaben. Einige Bäume beginnen die grossen tiefen Wunden zu überwallen, selbstverständlich ohne Erfolg, denn Jahre lang war das Innere des Baumes der Einwirkung von Luft und Wasser und den Pilzen preisgegeben, welche überall ihre Zerstörung bereits begonnen haben. Die Mehrzahl der Bäume fällt dem Feuer zum Opfer, welches an der von Harz triefenden Wunde reichliche Nahrung findet, um das Innere des Baumes anzugreifen und den Baum zu tödten, und wo ein Baum zu Boden stürzt, findet das Feuer so viel Nahrung, dass es, peripherisch weiter schreitend, immer neue Bäume ergreift und selbst den Boden für Jahrzehnte hinaus für Pflanzenwuchs ruinirt.

Schon heute ist das Holz der Zucker-Kiefer so kostbar, dass die Mühlen alle Bäume, selbst die abgetrockneten und zu Boden gefallenen wieder auf die Säge schleppen und zu Brettern verarbeiten. Nun, wie wird es erst der kommenden Generation ergehen, die doch so gut wie die gegenwärtige Generation ein Anrecht auf die Nutzniessung des Landes und zwar, wie die gegenwärtige Generation nur auf die Nutzniessung des Landes hat! Die jetzt so rücksichtslos zerstörten Riesen sind alle 200—300 Jahre alt; junge Pflanzen aber, das Material für die zukünftige Generation, sah ich kaum 20, selbst wenn ich alle Exemplare zusammenzähle auf den grossen Flächen, die ich auf meiner Reise im Cascade-Range-Gebirge, in Oregon, in der Sierra Nevada des nördlichen und mittleren Californien, sowie in den S. Bernardino-Bergen des südlichen Californien durchstreifte.

Die Fassreife (hoop-poles) werden vorzugsweise von kräftigen, 5—10 Jahre alten Hikory- (Carya) Bäumchen gewonnen, die sich wegen ihrer vorzüglichen Spaltbarkeit hiezu besonders eignen. Samenpflanzen wie Stockausschläge sind in der Stärke von 2,5—5 ctm willkommen. Sie werden in Längen von 2 m geschnitten, am obern Ende gespalten und mit den Händen auseinandergerissen. Man rechnet in Missouri,

bei Allenton, auf sogenanntem guten Grunde etwa 500 Stück pro ha und die eben genannte kleine Eisenbahnstation allein sendet ca. 50 000 Bündel à 500 Stück = 25 Millionen Stück ab, welche einen Werth von 500 000 Mark repräsentiren.

Es ist gegen die Benutzung der Pflanzen zu derartigen einträglichen Zwecken gar nichts zu sagen; aber die regellose Herausnahme derselben führt natürlich zu ihrem Verschwinden, da die stehenbleibenden übrigen Holzarten, in deren Mischung die Hikory sich findet, sich sofort ausbreiten und einen Neuaufwuchs der Hikory aus Samen oder Stöcken verhindern. Wie leicht wäre es, in einem Niederwald-Betriebe das ganze Geschäft zu concentriren und zu einer Quelle grossen und dauernden Gewinnes zu gestalten; von der Erhaltung der werthvollen jungen Pflanzen in anderen Gegenden zu Nutzholzzwecken ganz abgesehen.

e) Brenn- und Kohlholz.

Nach dem Censusreporte pro 1879/80 wurden in den Vereinigten Staaten über 7 Millionen cbm Holzkohle und rund 495 Millionen cbm Brennholz verbraucht, das heisst volle 70 cbm pro Kopf im Jahre. Wenn man noch bedenkt, wie viel Steinkohle, besonders in den Städten benützt wird, so ist das Quantum Brennholz geradezu unverständlich. Einigermassen verständlich wird es, wenn man bedenkt, dass die Amerikaner trotz ihres eisigen Winters das System der Kaminfeuerung aus der alten Welt adoptirt haben. Diese Methode der Feuerung verbraucht, gleich strenge und gleich lange Winter vorausgesetzt, mindestens das fünffache Holzquantum als die Ofenfeuerung, die wegen der Unschönheit der Oefen nicht beliebt ist, was angesichts der geschmacklosen, schwarzen Eisenfässer, die man vielfach sieht, ja ganz richtig ist. Das Kaminfeuer, so traulich es auch den am Kamin in Schaukelstühlen sich wiegenden, gesprächigen Familienkreis beleuchten mag, erwärmt durch Strahlung die zugewendete Seite zu gut, die abgewendete zu schlecht, so dass die Conversation dahinfliesst unter stetigem Frontwechseln, Hin- und Wegrücken, Feuerschüren und Abfangen der auf den Teppich herausgeschleuderten Funken und Holzstücke; wenn man nicht durch ständige Feuerung den Kamin mit hellrother Gluth erfüllt, bleibt das Zimmer schon wenige Meter vom Ofen entfernt kalt und unfreundlich; dann aber ist die Kaminumgebung wieder unerträglich durch die Hitze.

Die Dimensionen der Kamine sind stets gross, meistens sogar ausser aller Proportion zur Kleinheit des Zimmers; ausserhalb der

grossen Städte, besonders in den Bergen, wo Holz noch im Ueberflusse vorhanden und billig ist, kann sich im Kamin bequem ein Mann schlafen legen. Auf dem eisernen Gerüste kochen und krachen dann von früh Morgens bis Abends wahre Blöcher, kaum einmal aufgespalten. Ist das Feuer in vollem Gange, dann werden alle Thüren geöffnet, die Stühle so weit vom Kamine weggerückt, dass man ihn kaum mehr mit dem Spucken erreichen kann, eine Kunstfertigkeit und Gewohnheit, die dem Durchschnitts-Amerikaner viel mehr Spass macht, als alle Poesie und Romantik, die man dem Kaminfeuer anhängt. Wenn ich aussen im Lande mich im Gasthause (natürlich Hôtel) zu durchwärmen hoffte, fand ich regelmässig um den mitten im Zimmer befindlichen grossen Cylinderofen eine rauchende, ständig spuckende Gesellschaft, die Füsse an den Ofen gestemmt, wo möglich höher oben als der Kopf; da, muss ich gestehen, habe ich mir wirklich an Stelle des ständig zischenden, stinkenden Ofens ein offenes Kaminfeuer gewünscht.

Ich gebe zu, dass in Ländern mit mildem Winter, z. B. Italien, Frankreich, auch noch England, oder in meinem gegenwärtigen Aufenthalte, in Japan, die Kaminfeuerung vor dem Ofensystem den Vorzug verdient. Das Kaminfeuer ist wegen der starken Ventilation des Zimmers gewiss sehr gesund für den, der nicht zu Rheumatismus und dergleichen geneigt ist. Wir haben hier in Tokio einen Winter, der einem viermonatlichen deutschen Oktober gleicht, in dem ein paarmal Schnee fällt, Nachtfrost von Dezember bis März etwa 80 mal auftritt; unter Tags ist es bei klarem Wetter recht warm, wenn aber der Himmel bedeckt ist und einen Tag Nordwind weht, so ist kein Zimmer meines Holzhauses (auch die amerikanischen Häuser, insbesondere auf dem Lande sind fast alle aus Holz) erträglich warm zu halten, trotz der hellrothen Steinkohlengluth im Kamin.

Der Winter Nordamerika's, östlich von der Prärie, ist kälter als der deutsche Winter, oftmals dem russischen nahe; es wird auch dort recht bald die Zeit kommen, in der man die Erfahrungen der alten Welt adoptiren und zu dem verrufenen Ofensysteme seine Zuflucht nehmen wird — aus Sparsamkeitsrücksichten.

f) Viehweide (Stock-raising).

Die Viehweide im Walde ist über die ganze Union verbreitet; es ist die erste Ausnützung des Waldes, oft bevor die fliegenden Sägemühlen die besten Nutzbäume herausgenommen haben. Haben diese dabei ihren verhängnissvollen Zug im Walde mit möglichst vielen

Kohlensäulen geschmückt, um so mehr Gras entspriesst dem Boden, um so besser ist es für die Viehzucht. Wo das nicht genügt, sucht man den Graswuchs zu fördern, indem man das Dach des Waldes möglichst durchlöchert. Zu diesem Zwecke werden die Bäume geringelt, indem Rinde und Splint in einem Ringe um den Baum herum losgetrennt werden, ein Verfahren, das auch bei der Rodung, bei der Umwandlung von Wald in Feld in Gebrauch ist. Die Erfahrungen, die man auf diesem Gebiete gesammelt hat, will ich nicht vorenthalten: geringelte Hikory- und Schwarzwallnussbäume von einem halben bis einem Meter Durchmesser brauchen etwa sieben Jahre, bis sie durch Feuer und Pilze soweit zerstört sind, dass sie ein mässiger Wind zu Boden werfen kann. Andere Bäume sind schon in fünf Jahren mürbe.

Der waldbesitzende Farmer sucht in seinem Walde den Aufwuchs des Grases möglichst zu fördern, was der europäische Waldbesitzer möglichst zu verhindern strebt; um das alte Gras zu entfernen und reines, frisches Gras im Frühjahr zu erhalten, besteht insbesonders im Süden die Sitte, alljährlich Feuer über die Fläche hinlaufen zu lassen. Im Süden stockt auf einem breiten, sandigen Küstengürtel die beste aller Kiefern, die Pinus australis, zusammen mit Pinus cubensis und anderen Kiefern. Neben unübertrefflichem Nutzholze liefert dieser Baum für die Union das nöthige Harz, dessen Gewinnungsweise später besprochen werden soll. Es genügt hier die Bemerkung, dass das vom Baume herabfliessende Harz selbstverständlich bei dem kleinsten Bodenfeuer sich entzündet, wodurch der Baum an der versengten Stelle zu abermaligem Harzergusse gezwungen wird. So steigert sich alljährlich das Uebel, bis der Baum abstirbt.

Auch die nicht geharzten Kiefern gehen unter dieser Misswirthschaft zu Grunde. Wer aufmerksam die Bäume der südlichen Kiefernzone mustert, findet fast an jedem, hart am Boden eine dreieckige Brandwunde von etwa 1' Länge und ½' Basis, welche alle Bäume an derselben Seite, der Windrichtung entsprechend, in der das Feuer getrieben wurde, tragen. Das erste Feuer, das den Baum berührt, kümmerlich durch Gras ernährt, ergreift nur die äusserste Borkenschichte, welche verkohlt, ohne dass der Baum irgend verletzt wird; die nächsten Feuer greifen tiefer; endlich wird

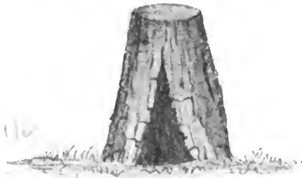


Fig. 1. Wirkung des Bodenfeuers an der südl. Kiefer.

das Cambium, das zwischen Holz und Rinde liegende Bildungsgewebe getödtet. Es beginnt sofort reichlicher Harzausfluss, der das nächste Feuer reichlicher nährt, wodurch sich die Wunde vertieft und vergrössert; so steigen alljährlich Harzausflussmenge und Grösse der Wunde, bis endlich das Kernholz von der Flamme ergriffen wird, das wegen seines Harzreichthumes und seiner Trockenheit längere Zeit hindurch brennt, bis der Baum zur Hälfte ausgehöhlt in wenigen Jahren abstirbt und dem Winde und der allgemeinen Geissel, dem Feuer, zum Opfer fällt. Stürzt er neben einem andern, vielleicht noch intacten Stamm, so tödtet diesen das aus dem alten Stamme mehrere Tage auflodernde Feuer sogleich. Das ist die Wirkung der alljährlichen, an sich kleinen Bodenfeuer, die den Untergang des Waldes herbeiführen müssen, da auch alle jungen Pflanzen, insbesonders der in den ersten Jahren sehr niedrig bleibenden südlichen Kiefer versengt werden.

Als die ersten Ansiedler dort hinkamen, fanden sie unter dem lichten Dache der isolirt stehenden, mit ihren Kronen nicht geschlossenen Kiefern reichliches, feines, weiches Gras, das für die Viehzucht sehr brauchbar war. Die alljährlichen Feuer haben das Kronendach so gelichtet, dass die weichen Halbschatten-Gräser grösstentheils verschwunden sind; an ihre Stelle traten auf besseren Böden harte, hohe Gräser, die dem immer heftiger werdenden Froste widerstehen können und die das Vieh nicht mag, weil sie hart und wenig nahrhaft sind; so vermuthe ich wenigstens nach den herumirrenden, jammervollen Gerippen, die den Wanderer mit blöden, matten Augen anstieren und um derentwegen die ganze Köhlerei in Scene gesetzt wird. Auf magerem Boden ist das ehemalige Gras natürlich noch spärlicher geworden und wo die glühende Sonne auch bereits den Graswuchs zerstört hat, blinkt der weisse, nackte Sand hindurch; dass da ebenfalls keine fetten Kühe weiden können, liegt auf der Hand; der Boden ist eben für Landwirthschaft unbrauchbar und wo es gestattet wird, dass der Unverstand immer neue Beweise hiefür liefern darf, da geht der Wald, der Boden, die Landschaft zu Grunde.

Da die Mehrzahl der Menschen in Amerika für die Gegenwart lebt und sorgt, so darf es nicht wundern, dass sie die allmähligen Veränderungen, welche der Boden und sein Klima insbesonders erleiden, durch Aenderung der meteorologischen Einflüsse auf denselben in Folge der Entwaldung kaum beachtet. Wo jetzt Gras wächst auf den nur zum Theil entwaldeten Berghängen der Alleghanies, insbesonders im Süden, glaubt man, dass nach vollendeter Entwaldung nur um so mehr wachsen muss. Man hat eben jene weidenreichen kühlen Berge der

Alpen, die schottischen Berge vor Augen und bedenkt nicht, dass in diesen Gebirgen die versengende, tropische Hitze des mehrmonatlichen regenarmen Sommers fehlt.

Ich übergehe alle andern Uebel, welche die Weide im Walde in Amerika so gut wie auch bei uns zur Folge hat, wie insbesonders auf den Bergen die Lockerung des Bodens und Förderung des Abschwemmens, Vernichtung der jungen werthvollen Holzarten und Zurücklassung derer, die eben nicht nach dem Geschmacke des Viehes sind, das Beschädigen stehender Bäume an Stamm und Wurzel und dergleichen.

Interessant ist im unberührten amerikanischen Laubwalde das Absterben grosser Baumgruppen, ja ganzer Flächen, wo das Weidevieh seinen Fuss hinsetzt. Der Boden im Laubholzurwalde ist so locker, humusreich, die Wurzeln liegen ganz oberflächlich, dort hinreichend Nahrung findend. Wird nun eine Heerde Vieh auf solchen unberührten Wald losgelassen, so tritt sie den Boden zwischen den Wurzeln nieder, sprengt die feinen Wurzeln ab, legt die grösseren frei; der Boden trocknet aus und ungezählte Bäume und Waldflächen gehen auf diese Weise, zum Beispiel in Wisconsin, zu Grunde.

Um zu verhindern, dass das Weidevieh des Einen auf das Grundstück des Nachbarn übertritt, werden Holzzäune (fence) aufgerichtet, wozu insbesonders die gut spaltenden Eichen, Hikory, im Norden und Nordwesten besonders dauerhafte Holzarten wie Juniperus virginiana (das Bleistiftholz) und white Cedar (Thuja occidentalis), im Westen Douglastanne, red fir, red wood (Sequoia sempervirens) verwendet werden.

Oft werden ungespaltene Blöcher übereinandergelegt, oft die gespaltenen Stücke in Zickzack gelegt, wodurch eingerammte Pfosten erspart werden können; oft werden die Wurzelstöcke mit ihren Wurzeln nach den Seiten hin nebeneinander gereiht. Zur Erhaltung dieser Zäune, die mit buntgemalten marktschreierischen Ankündigungen von Kautabak, Quacksalbereien und dergleichen bedeckt sind und die gewiss kein Mensch als eine besondere Zierde der amerikanischen Landschaften bezeichnen wird, sind nach den Angaben des mehrfach erwähnten Regierungsberichtes vom Jahre 1886 nicht weniger als 14 Millionen cbm Holz nothwendig. Wo Holz werthvoll ist, tritt jetzt schon vielfach Stacheldrahtzaun an die Stelle. Im Schutze dieser unschönen Holzzäune weidet nun das Vieh neben dem Grase selbstverständlich auch die jungen Holzpflanzen ab; was etwa nicht schmeckt, darf aufwachsen. Leider sind es gerade nicht die besten Holzarten, die das liebe Vieh so rücksichtsvoll ist zur Holzproduktion für die kommende Menschengeneration emporkommen zu lassen.

Das stock-raising ist ein völlig müheloses, fast kostenloses und darum einträgliches Geschäft und ist so zu Speculationszwecken sehr beliebt. Im Westen wird es oft ganz grossartig betrieben. Im südlichen Arizona, hart an der mexikanischen Grenze, führte mich der Weg durch das Reich des sogenannten Rindviehkönigs (cattle king) von Arizona, der als Millionär irgendwo an der californischen Küste lebt. Dieser Herr kennt kaum die Zahl seiner Rinder, die völlig frei in den Santa Rita-Bergen leben, man erkennt das königliche Eigenthum an den eingerissenen Ohren; von dem weiblichen Contingent der Heerde werden dem Könige alle Tage etwa 20 Junge zur Welt gebracht.

Die Santa Rita-Berge erheben sich aus einer mit Cactus, Yucca und Agaven reich bewachsenen Prärie; in etwa 3500′ beginnt eine Graslandschaft, erhalten durch die von grösserer Höhe herabrieselnden Quellbäche. Dort treten auch die ersten Bäume, immergrüne Eichen auf, die sich in den feuchten Thälern zu Wäldern zusammengruppiren mit Platanen und Eschen an den Flussrändern. Weiter hinauf bei 5000′ fand ich auf pfadlosen, sonnigen, steilen Berghängen in Begleitung meiner Frau eine sehr langnadelige, für die vereinigten Staaten neue Kiefernart, ausserdem noch folgende Nadelhölzer: Pinus Chihuahuana, welche von Mexiko herüberreicht, Pinus Arizonica, Pinus edulis, eine aufrechte Zwergkiefer, Pseudotsuga Douglasii, die Douglastanne in ihrer blauweissen, schönen Varietät, den hell-weissblau benadelten, westlichen Juniperus und andere.

Aus diesem nebel- und regenreichen Nadelholzgebiete fliessen reichliche Quellbäche, die aber schon unmittelbar unter der Grashügellandschaft sich im Sande verlieren, ohne die Prärie zu erreichen. In den bewaldeten Thälern, an Berghängen und Kuppen weidet das Vieh schaarenweise; junge Pflanzen sieht man nur wenige in diesem eminenten Schutzwaldgebiete. Im Nadelwalde, wohin das Vieh seltner kommt, kämpft sich langsam wieder eine durchlöcherte Nadelwaldvegetation empor, nachdem die alten Bäume ohne Wahl durch die Sägmühlen zum grössten Theil herausgewirthschaftet wurden. Leider zerstört auch hier oft das Feuer, was die Rinder nicht gefunden haben.

Schon heute empfängt man den Eindruck, dass die Graslandschaft dem Walde, die Prärie der Graslandschaft immer mehr Terrain entreisst; vor einem Jahre hat eine Hochwasserfluth die vom Vieh verschonte Staudenvegetation eines ganzen Thales mit dem Kulturgelände einer dort angesiedelten Farm hinweggewaschen und mehrere Meter tiefe Schluchten in die Thalsohle gerissen.

Das ist auch das Schicksal vieler Landstriche Californiens, wenn der Staat mit selbstmörderischer Ruhe noch länger zusieht, wie die Heerden von Kühen und Schafen alljährlich zu Beginn der trockenen Zeit die Gebirgswaldungen anfallen, die künftige Baumgeneration im Keime vernichten, den Boden lockern und sein Abschwemmen ins Tiefland und ins Meer einleiten.

g) Zum Zweck der Urbarmachung oder Rodung, der Umwandlung in Feld

werden alljährlich ganz beträchtliche Mengen von Waldungen vom Boden entfernt.

Mit grosser Eitelkeit haben die Pioniere es verstanden, eine Art poetischen Nimbus um sich zu verbreiten, wie sie im Kampfe mit der „wilden Natur", mit dem Urwalde liegen, dem sie ein Stück Land nach dem andern abringen; die Reisebeschreibungen sind voll von dergleichen geistreichen Redensarten, besonders natürlich was jene Gegenden betrifft, die selten besucht und von den meisten Menschen daher ungekannt sind; da blühen solche Blumen am schönsten. Die wilde Natur der Sierra Nevada mit den Baumriesen, der heissen Berge Arizona's, im tiefsten Walde am Vulkan Tacoma, in Wisconsin und den Alleghanny's ist überall sehr zahm und weicht vor den Waffen der Pioniere, Axt und Feuer, überall schleunigst zurück.

Wenn sie verdorbene, misshandelte Böden später wieder mit Wald überkleidet und in nutzbringende Verfassung zurückführt, dann ist man doch wieder recht froh um die „wilde Natur."

Wenn der Wald in der Ebene oder im schwach welligen Hügellande von den Flächen verschwindet, die dauernd der landwirthschaftlichen Benützung fähig sind, dann ist ja die Umwandlung in der Ordnung; auf solchen Geländen wird der Wald immer nur so lange geduldet sein, bis die Noth an landwirthschaftlichem Boden ihn hinweg fegt. Wer bei diesem allgemeinen Kampfe gegen die Natur die Vorsicht hatte, eine Partie des Waldes in geschlossenem Zustande, nicht in einzelnen Bäumen über die ganze Fläche vertheilt, sich zu seinem Hausgebrauche zu reserviren, wird den Werth recht bald zu schätzen wissen.

Ich erspare mir die Beschreibung des bei der Rodung üblichen Verfahrens; man kann sich leicht vorstellen, wie grundverschieden dieses von allen europäischen Begriffen sein muss, da das Holz gegenwärtig noch fast keinen Werth hat. Unwillkürlich drängt sich einem der Gedanke auf, dass es doch nicht absolut nothwendig ist, den Kampf

mit der wilden Natur so schonungslos zu führen; dass es für die Urbarmachung unbedingt nothwendig ist, die prächtigen Wallnuss-, Hikory-, Eichen-, Ulmen- und Eschenblöcher auf Haufen zusammen zu schleppen und mittels Petroleum in Brand zu stecken, davon habe ich mich nie recht überzeugen können. Im Westen in den Gebirgen, wo nicht eher der Entwaldung Einhalt gethan wird, bis die Natur wirklich einmal „wild“ geworden ist und ein paar Dutzend armseliger Gebirgsfarmen mit den Inwohnern in's Thal gewaschen hat, da bohrt man in die gefällten Zuckerkiefern zum Beispiel Löcher, giesst Petroleum hinein und nach 8 Tagen ist der Riese zu einem 60 Meter langen Aschenhügel reducirt.

Ueber die Entwaldung der Gebirge, im Quellgebiete der Flüsse habe ich schon früher das Nöthige angegeben. Es drängt sich hier die Frage auf, wie viel der Waldfläche des gesammten Landes gerodet werden darf, ohne dass das Klima des Landes eine wesentliche Veränderung erleidet.

Durch die Entwaldung verändert sich das Klima, indem dasselbe sich dem Steppenklima immer mehr nähert. Ein schlagendes Beispiel einer Temperaturveränderung durch Waldvernichtung lernte ich auf Java kennen; dort, an den sanft geneigten, vulkanischen Berghängen hat man den tropischen Urwald in 1500 Meter Höhe auf grossen Flächen kahl hinwegrasirt, um Kaffee oder Cinchona zu pflanzen; die Plantagen dürfen aber eine gewisse Ausdehnung, etwa 50 ha, nicht überschreiten, weil sonst während der Trockenzeit Nachtfröste auftreten, welche für die Kultur obiger Pflanzen verhängnissvoll werden; so hat die Plantage Djinjiruan auf dem Vulkan Malabar mit etwa 60 ha Ausdehnung alljährlich durch Frostbeschädigungen zu leiden. Ehe die Waldrodung begann, war in Java eine Frosterscheinung unterhalb 2700 Meter völlig unbekannt und noch heute gedeihen, kaum 20 Schritte von solchen Frostlöchern entfernt, unter dem Schutze des immergrünen Waldes Ficus, Pandanus, Musa, Orchideen und Palmen!

Für die nördlich gelegenen Länder ist diese Steigerung der Temperaturextreme im Sommer landwirthschaftlich oft von grösserem Nutzen als die Steigerung der extremen Temperatur im Winter Nachtheile bringt. Je weiter nach Süden aber, eine um so grössere Waldfläche ist zur Erhaltung des Gleichgewichtes nothwendig und die Länder im Süden Europa's, Spanien, Italien, Palästina, Griechenland waren es auch, welche zuerst die Grenze überschritten. Die südlichen Staaten in den Vereinigten Staaten sind auf dem besten Wege, diesen Ländern zu folgen.

Von den europäischen Staaten gilt allgemein Deutschland und von diesem wiederum Bayern als am gleichmässigsten mit Wald bedeckt, und überdiess mit einer für die Bedürfnisse des Volkes und für die Erhaltung des Klima's des Landes nothwendigen Menge. Die Richtigkeit angenommen, so hat Bayern 34% seiner Fläche mit Wald bedeckt; Preussen hat 23%; da die Ebene vorwiegt, hat es ebenso hinreichend oder vielleicht soviel Wald wie Bayern; das bergige Oesterreich hat 21%, Frankreich 17%, Italien 15%, Norwegen, das Land mit der grössten Waldbedeckung, nämlich 60%, hat an der Westküste viel zu wenig, da dort alles kahl heruntergeschlagen wurde, im Innern des Landes dagegen noch zu viel Wald; das gebirgige Japan hat mit 25% Wald die Hälfte seiner Berge entwaldet; auch für Nordamerika hat man eine Zahl gefunden, nämlich 26%.

Ich halte es für sehr bedenklich, aus diesen Zahlen irgend welche Schlüsse zu ziehen; zum mindesten, was Amerika betrifft, ist die Zahl ganz werthlos, so lange nicht das Minimum an Wald bekannt ist, das das grosse Land in Folge seiner Configuration, seiner Bodenverhältnisse besitzen muss.

Das Minimum an Waldfläche aber ergibt sich aus dem Verhältnisse der Schutzwaldgebiete zur gesammten Fläche einer Gegend, wobei nur Landstriche von annähernd gleichem Klima und gleicher Vegetation als ein Ganzes genommen und zur Schutzwaldfläche in Proportion gesetzt werden können.

Als Schutzwaldungen sind in erster Linie alle Waldungen auf Berghängen und Kuppen, zur Erhaltung und Regelung der Wassermenge der Flüsse, dann die Waldungen auf mageren, einer landwirthschaftlichen Benützung nicht oder nur vorübergehend fähigen Böden zu verstehen. Die Fläche dieser Waldungen drückt die wahre Menge, das Minimum aus, welches als Wald bestehen bleiben muss. Auf allen andern Flächen kann der Wald zu Gunsten der landwirthschaftlichen Zwecke weichen und hat sogar auf diese Flächen so wenig ein Recht, wie die Landwirthschaft ein solches auf den absoluten Boden der Schutzwaldungen besitzt.

Der Staat sollte aus national-ökonomischen Gesichtspunkten seinen Bürgern die Berghänge und Bergkuppen, die mageren Böden abnehmen, um sie vor den unaufhörlichen landwirthschaftlichen Misserfolgen und ihrer endlichen Verödung zu bewahren, könnte ihnen aber dafür das landwirthschaftlich brauchbare Terrain überlassen, das er gegenwärtig noch vielfach mit Wald bedeckt in Besitz hat.

Rechnet man nach obigen Gesichtspunkten das Procentverhältniss zwischen Wald- und Landfläche, das nöthige Minimum an Waldfläche, so ergibt sich für eine Gebirgsgegend ein sehr hoher, für eine flache Landschaft ein sehr niedriger Procentsatz; für Nordamerika muss man das Waldverhältniss nach den drei grossen Gebieten, die atlantische Region, die Prärie und die pacifische Region betrachten; das erste Waldgebiet dürfte ungefähr 60 %, die Prärie 0 % und die Westküste etwa 30 % Wald aufweisen; im Osten stockt noch entschieden viel zu viel Wald in der Ebene auf landwirthschaftlich benutzbarem Boden; in den höheren Gebirgen aber, auf den mageren Bodenarten ist schon längst zu viel entwaldet worden. Die Prärie leidet selbstverständlich durch den Mangel an Wald an grausamen Extremen ihres Klima's; an der pacifischen Küste ist im Norden entschieden noch zu viel Wald; im Süden, in Californien, in Nevada, in Arizona, New Mexico, Colorado haben schon die ersten Pioniere das Minimum an Wald, das zur nachhaltigen und regelmässigen Bewässerung der Staaten nothwendig ist, vorgefunden. Dort ist aller Wald Schutzwald im eminenten Sinne und war es von Anfang an ein grosser Fehler, den Wald theils rücksichtslos zu misshandeln, theils zu landwirthschaftlichen Experimenten zu roden; durch die Anpflanzungen in der Ebene kann man nicht ersetzen, was man in den Bergen bereits verdorben hat oder eben jetzt im grossartigsten Stile zu verderben im Begriffe ist.

Länder mit insularem Klima ohne Gebirge brauchen zur Erhaltung des Klima's und des Bodens keinen Wald. England hat keinen Wald, blos Parke, Baumgruppen, Strassenalleen, die keinen besonderen meteorologischen Einfluss ausüben können.

Inseln mit Gebirgen dagegen, insbesonders je grösser die Wassermenge ist, welche auf dieselben herunterstürzt, brauchen den Wald nur zur Aufhaltung der Wassermenge, zur langsamen schadlosen Abgabe derselben an das Tiefland und das Meer; wo aber eine möglichst schnelle und reichliche Abgabe von Wasser an das Tiefland zum Zwecke der Kultur desselben erwünscht ist, wie in Gegenden, in denen Reisbau, z. B. in Japan, betrieben wird, kann die Bedeckung der Berge mit Wald sogar nachtheilig sein, indem in Jahren mit geringer Regenmenge zu wenig Wasser bis zu den Reisfeldern herabgelangt; die wasserbehaltende Eigenschaft des Waldes ist in Japan und anderen ähnlich situirten Inseln für die Landwirthschaft des Tieflandes ziemlich gleichgiltig, denn die Trockenzeit, in der die Wirkung des Waldes zur Geltung kommen sollte, fällt in den Herbst und Winter. Ein anderer Gesichtspunkt ist natürlich die Erhaltung des Bodens an steilen Hängen,

sowie einer möglichst reichlichen und gleichmässigen Wassermenge in schiffbaren Flüssen u. dgl.; für solche Gegenden und Zwecke ist Wald auch hier unentbehrlich.

Länder mit continentalem Klima bedürfen des Waldes vorzugsweise zur Zurückhaltung der Wassermenge während der Regenzeit und zur langsamen, fruchtbringenden Abgabe derselben an das Tiefland während der trockenen Zeit. Die Waldungen der Küstengebirge nähern sich in ihrer Rolle denen der gebirgigen Inseln, während den Gebirgswaldungen im Innern der Continente, wo die Regenmenge und Abschwemmungsgefahr bedeutend geringer sind, vorzugsweise die Aufgabe der Conservirung der Feuchtigkeit obliegt.

Nach diesen Gesichtspunkten wird in einem so grossen, klimatisch so verschiedenen Lande wie die Vereinigten Staaten repräsentiren, die auch dort über kurz oder lang sich aufzwingende, regelrechte Forstwirthschaft die überlassenen Waldungen in Pflege nehmen müssen; die dabei zu wählenden Systeme werden nach dem Werthe der Waldungen für Klima, Boden, Bevölkerung und den Besitzer selbst unter sich und wohl auch von den bestehenden europäischen Systemen verschieden sein müssen.

h) Nebenprodukte.

α. Die Harz- und Terpentingewinnung (naval stores) in den Vereinigten Staaten ist schon sehr alt und beschränkt sich auf die Region der Pinus australis, der südlichen Kiefer, welche fast ausschliesslich die Union mit Harz und seinen Produkten, Terpentinöl und Holztheer versieht; untergeordnet kommen gegenwärtig Pinus cubensis und Pinus Taeda in Betracht. Für die Zukunft werden sie, wie Karl Mohr bemerkt, eine Rolle spielen, da bei den Raubsystemen, mit denen alle Urproduktionen in Nordamerika betrieben werden, die südliche Kiefer dem Untergange geweiht ist. Schon zur Zeit der Kolonialregierung betrug die Harzmenge jährlich 88 000 Fass; insbesonders als während der vierziger Jahre in den Hafenstädten das destillirte Terpentinöl beliebt wurde, schwangen sich die Industrien bedeutend auf; gegenwärtig sind vielfach etwas schonendere Gewinnungsmethoden, ähnlich den bei der österreichischen Kiefer in Gebrauch befindlichen, empfohlen. Die herrschende Methode beschreibt Mohr, der mitten in dem Harznutzungsgebiete seine Studien gemacht hat, folgendermassen: „Während des Winters werden an dem Stamme etwa 1 Fuss über dem Boden wagrecht quer über den Stamm verlaufend und schief nach dem Innern desselben gerichtet, Behälter (boxes) eingehauen; die Länge des Einhaues beträgt

14 Zoll und die grösste Tiefe desselben 7 Zoll und hat jeder solcher Einschnitte etwa 1/4 Gallone Gehalt. Inzwischen wird der Grund im Umkreise von 2 1/2 Fuss um die angeschlagenen Bäume blosgelegt und sämmtliches auf dem Boden zerstreute brennbare Material in reihenförmige Haufen geschichtet, welche mit den ersten trockenen Tagen des beginnenden Frühlings in Brand gesteckt werden, um auf diese Weise denselben vollkommen von allen entzündlichen Stoffen zu säubern und dem Ausbruch von Feuer während der trockenen Jahreszeit im Revier vorzubeugen; denn durch solches würde die Anlage für immer ruinirt werden. Es liegt jedoch in dieser Vorsichtsmassregel die Ursache des unermesslich grossen Schadens, welcher durch den Betrieb dieser Industrie dem Walde zugefügt wird; die dadurch veranlassten Waldbrände erstrecken sich oftmals auf hunderte von Meilen und weit über die Grenzen dieser Areale hinaus, eine gänzliche Zerstörung des jungen Nachwuchses und ein Stocken im Wachsthum der Bäume in der besten Periode ihrer Entwicklung herbeiführend. Nach wenigen Jahren bieten diese ausgebrannten Waldungen, welche diesem Erwerbszweige zum Opfer fielen, den Boden bedeckend mit den durch die Stürme niedergestreckten verkohlten Stämmen, ein Bild gräulicher Zerstörung und abschreckender Verödung dar.

Mit den ersten Tagen des Frühlings, in denen der Saft in den Bäumen zu strömen beginnt, wird mit dem Anritzen derselben der Anfang gemacht. Zu dem Ende wird die Rinde auf jeder Seite des soeben beschriebenen Harzbehälters in einem nahezu 2 Zoll breiten Streifen bis zur Höhe von 8 Zoll über dem Einschnitt mittelst der Axt entfernt, so dass diese mit dem äusseren Rande senkrecht auf die Ecken desselben zu stehen kommen (Cornering), hierauf wird die dazwischen liegende Fläche bis zum Splinte blosgelegt (Hacking, chipping). Dies geschieht mittelst eines eigenthümlichen Instrumentes, der sogenannten Hacke, ein starkes horizontal an der Handhabe befestigtes Messer mit nach der Art eines Hohlmeissels gebogener Schneide; an dem unteren Ende der Handhabe ist eine 5 Pfund schwere eiserne Kugel befestigt, wodurch die Kraft des Schwunges vermehrt und das Abreissen der Rinde und zunächst liegenden Splintschichten erleichtert wird. Die Entfernung derselben geschieht in übereinander folgenden, am Rande miteinander verschmelzenden, von beiden Seiten des Stammes von oben nach unten unter einem Winkel von etwa 45 Grad verlaufenden und flach concaven Einschnitten, so dass dieselben in einer senkrechten, gerade über der Mitte des Behälters stehenden Linie zusammentreffen. Es werden jede Woche einmal aufs Neue mehrere

solcher Einschnitte gemacht, so dass die blosgelegte Oberfläche über dem Behälter im Laufe des Monats um 1½—2 Zoll erhöht wird. Diese Operation (chipping) beginnt in der Mitte des April und wird bis Mitte Oktober, und bei ausnahmsweise günstigem, anhaltend warmem Wetter bis zum November fortgesetzt; die Besorgung derselben während dieser Zeit ist die Aufgabe eines Arbeiters. Die Behälter füllen sich während des ersten und zweiten Jahres durchschnittlich alle vier Wochen und werden mittelst einer flachen Kelle entleert (dipping). Die Ausbeute von 10 000 Behältern beträgt bei aufmerksamer Besorgung bei jedesmaligem Ausschöpfen 40—50 Fässer von je 280 Pfund Rohharz (Terpentine). Die Behälter werden daher während der Betriebssaison sechsmal ausgeschöpft. Kommt mit dem Anbruche der kühleren Jahreszeit die Harzabsonderung zum Stillstande, so wird die harzabsondernde Fläche, sowie der Behälter sorgfältig von dem anhängendem Harze (Scrape) befreit; dieses durch Abscharren erhaltene Harz ist von geringer Qualität, missfarbig, durch Holztheile verunreinigt und von einem um die Hälfte geringeren Gehalt an flüchtigen Bestandtheilen."

Die gegenwärtig gewonnene Masse wird verschieden hoch, im Jahre 1879/80 zu 17½ Millionen Gallons (794 500 hl) Terpentin und 1½ Million Fässer Hartharz geschätzt, welche am Orte des Verbrauches rund die Summe von 33½ Millionen Mark Werth hatten.

Der Profit, den diese Nutzung abwirft, ist trotz der ausserordentlichen Billigkeit der Kiefernwaldungen doch ein sehr kleiner und nur bei ganz geschickten Arbeitern erreichbar; ausserdem lohnt der Betrieb in der Regel nur in den ersten Jahren, wenn jungfräuliche Bestände zur Nutzung herangezogen werden; die Folge ist, dass schon nach ein paar Jahren das Feld der Thätigkeit wieder in eine neue Waldpartie verlegt wird, zurück bleibt — le déluge.

Der Schaden durch die Harznutzung im Holze selbst ist weniger durch den Entzug des Harzes als dadurch bedingt, dass einmal von dem werthvollsten Stücke ein Theil unbrauchbar gemacht ist, dass ferner Pilze und Fäulnissprocesse aller Art in der Wunde zum Ausbruche kommen, die rasch im Baume sich verbreiten und diese werthvollsten Kiefern zerstören oder besser zerstören würden, wenn nicht das Feuer, die Geissel der nordamerikanischen Kultur, zuvorkommen und alle Vorsichtsmassregeln, mit welchen man zuweilen solche Pine orchards schützt, zu Schanden machen würde.

β. G e r b s t o f f. Die Vereinigten Staaten haben einen stattlichen Reichthum von Bäumen, welche in ihrer Rinde so viel Tannin enthalten, dass die Nutzung sich lohnt. Ordnet man die Holzarten nach ihrem

Gerbstoffgehalte, der für den Census-Report 1879/80 von Sharples nach der Löwenthal'schen Methode untersucht wurde, so ergibt sich folgende Scala:

		Procent
*1.	Chinesische Galläpfel (blasenförmigen bis 10 ctm langen Anschwellungen der Blätter und Blattstiele von Rhus semialata der im wärmeren Japan heimischen Aphis chinensis)	75*)
*2.	Asiatische Galläpfel (Quercus infectoria)	57
*3.	Catechu, aus dem Kernholze von Acacia Catechu	45
*4.	Valonea, Fruchtbecher von kleinasiatischen und griechischen Eichen	43
*5.	Knoppern (von Quercus pedunculata)	38
*6.	Divi-Divi (Schoten von Caesalpinia coriaria)	35
7.	Rhizophora Mangle	30
*8.	Sumach (Rhus coriaria)	18
*9.	Beste Eichenspiegelrinde	18
10.	Quercus densiflora	16,5
11.	Picea Engelmanni	16,4
12.	Tsuga Pattoniana	15,7
13.	„ Mertensiana	15,1
14.	Pseudotsuga Douglasii	13,4
15.	Tsuga canadensis	13,1
16.	Quercus virens	10,5
17.	„ prinoides	10
*18.	Alnus glutinosa	10
*19.	Junge Weidenrinde	10
20.	Quercus Emoryi	9,8
*21.	Alte Eichenrinde (geputzt)	9
*22.	Junge Fichtenrinde	9
23.	Quercus falcata	8,6
*24.	Geringe Eichenspiegelrinde	8
25.	Picea nigra	7,2
*26.	Alte Fichtenrinde	7
*27.	Lärchenrinde	7
*28.	Alte Eichenrinde (ungeputzt)	7
29.	Quercus Kelloggii	6,8
30.	„ Prinos	6,2
31.	Castanea americana	6,2
*32.	Europ. Tannenrinde	6
33.	Quercus alba	6
34.	„ tinctoria	5,9
35.	„ macrocarpa	4,6
36.	„ rubra	4,6
37.	„ nigra	4,4
38.	Prosopis juliflora	4
*39.	Birkenrinde	4
*40.	Rosskastanie	3

Mit Sternchen sind die nicht amerikanischen, Gerbstoff liefernden Pflanzen eingeordnet; es ergibt sich daraus einmal der grosse Gehalt der Tsuga-Arten an Gerbstoff, ebenso jener der Douglasia, was den Werth dieser Holzart vom Standpunkte ihrer Anbaufähigkeit noch erhöht; die Eichen zeigen einen verhältnissmässig niedrigen Procentsatz in Folge der bis jetzt ganz regellos betriebenen Gewinnung des Rohmaterials; wo ein Baum steht, der tauglich scheint, wird er niedergehackt; wo ein paar Tsuga zusammen sich finden — die Hemlockstanne ist der wichtigste Gerbstofflieferant im Osten — haut man die Rinde unten ab und reisst sie den ganzen Stamm hinauf herunter. Hatte man sich früher die Mühe genommen, den Baum zu diesem

*) Die Procentangaben der nichtamerikanischen Gerbstofflieferanten sind grösstentheils dem Werke „Physiologische Chemie der Pflanzen von Dr. E. Ebermayer, Berlin 1882, Springer", entnommen.

Zwecke zu fällen, so blieb er, so lange man White Pine (Pinus Strobus) hatte, als werthlos liegen, verfaulte oder verbrannte mit allem dem, was in seiner Nähe lag. Jetzt ist in vielen Staaten die White Pine bereits ausgenutzt und die Sägemühlen fangen an, die verschmähte Tsuga zu verarbeiten, deren Holz stetig im Preise steigt.

Zweifellos wird der Gehalt an Gerbstoff bei den Eichen durch eine regelrechte Niederwaldkultur, die in den Vereinigten Staaten hoch lohnend sein muss und welche auch bald kommen wird, sich bedentend steigern lassen; da eine Niederwaldkultur der Tsuga nicht möglich ist, wegen ungenügender Fähigkeit aus dem Stocke auszuschlagen, so dürfte sich bei dieser Holzart die Gerbstoffnutzung mit der Zeit auf die alten technisch verwendbaren Exemplare erstrecken — eine magere Ernte in der Zukunft, denn wo Feuer in die Hemlocks-Waldungen einfällt, vernichtet es junge und alte Bäume gleich gründlich.

In der Zahlenreihe liegt ein deutlicher Fingerzeig, welche Holzarten und welche Oertlichkeiten für die Niederwaldkultur am lohnendsten sein werden; man kann im Allgemeinen (bei dem unvollkommenen Untersuchungsmaterial nach dieser Richtung hin) eine Zunahme des Gerbstoffgehaltes in den Eichenarten nach Süden hin wahrnehmen; im Osten steht Quercus virens, die Eiche, welche im wärmsten Gebiet wächst, oben an, im Süden verspricht ihre Kultur und jene der Quercus Prinos, in den wärmeren Orten die besten Erträge; im Norden wird Quercus prinoides in den wärmeren Lagen mit Vortheil auf Gerbstoff im Niederwalde benützt werden können; der werthvollste Gerbstoffbaum des Westens ist Quercus densiflora, aus welchen die Kultur einen Nutzbaum ersten Ranges schaffen könnte.

γ. Syrup und Zucker werden aus dem Zuckerahorn gewonnen; der sehr wohlschmeckende Syrup ist ein vortreffliches Surrogat für Honig und wird in Amerika in sehr grosser Menge konsumirt. Nach dem Census-Berichte pro 1879/80 wurden in den Vereinigten Staaten 36½ Millionen Pfund Zucker und 81 500 hl Syrup aus dem Zuckerahorne gewonnen; in Folge der nördlichen Verbreitung des Baumes steht oben an Vermont; das kleine New-Hampshire liefert allein 732 000 Pfund, wobei die Bäume der Bergwaldungen wegen ihrer Abgelegenheit von den bewohnten Orten meist noch gar nicht genützt sind. Bezüglich der Gewinnungsmethode besteht im Allgemeinen folgendes Verfahren: in den Bergen auf trockenem Boden im Spätwinter, wenn der Boden noch mit Schnee bedeckt, aber Luft und Sonnenschein bereits warm geworden sind, werden die Bäume etwa 2—3′ über dem Boden angebohrt bis auf eine Tiefe von 5—15 ctm je nach der Baumstärke.

Es beginnt sodann, auf der südlichen Seite früher als auf der Nordseite, der Saft durch ein Stück eingefügtes Hollunderholz mit durchstochener Markröhre reichlich in einen trogartigen Behälter zu fliessen. 174 Liter Saft sind das beste Jahresergebniss aus einem Baume; aus diesem Quantum können 10 Pfund Zucker gewonnen werden. Im Durchschnitte rechnet man, dass 100 Bäume 400 Pfund Zucker pro Jahr liefern. Der Saft wird jeden Morgen gesammelt, in grossen, flachen eisernen Pfannen eingekocht zu Syrup oder zu granulirtem Zucker. Vor dem 30. Jahre soll kein Baum angebohrt werden, kann aber dann bis zum höchsten Alter alljährlich genützt werden; von der Verwundung abgesehen ist keine Beschädigung des Baumes durch das Abzapfen des Saftes erkennbar geworden.

δ. Holzstoff zur Papier- und Cellulose-Fabrikation. Wie bei uns sind auch die weichen Holzarten die besten; vorzugsweise dient hiezu die Schwarzfichte, Picea nigra, sowie die Pappeln; erstere Holzart wird kontraktmässig von den Landeigenthümern an Papierindustrielle überlassen, die die Fichte auf ihrem isolirten Standorte im Laubwalde, wie in Michigan, Wisconsin, sorgfältig zusammensuchen. Dass ihrer Arbeit ebenfalls eine versengende Feuersäule nachfolgt, ist bereits selbstverständlich; über die Holzmenge, welche zu Papierstoff verarbeitet wird, konnte ich keinen statistischen Nachweis erlangen.

ε. Früchte und Beeren. Der Ertrag im Osten der Union an nutzbaren Früchten und Beeren ist in Folge des beträchtlichen Ueberwiegens der Laubhölzer ein sehr bedeutender; von einer Reihe von Bäumen, Sträuchern und krautartigen Pflanzen werden sehr schmackhafte Früchte gesammelt; unter den wichtigsten steht oben an die Pecan-Nuss, die Frucht der Carya olivaeformis, welche in den Vereinigten Staaten unsere Wallnuss vertritt, obwohl auch die letztere massenhaft aus Europa nach Amerika eingeführt wird; die letztere hat die Pecan bereits von der Tafel der Reicheren vertrieben, weniger ihres besseren Geschmackes wegen als wegen der Ausgiebigkeit und Seltenheit. Angaben über die Menge der consumirten Pecan konnte ich nicht erlangen. Es genügt hier zu bemerken, dass der Baum nur in der südlichen Hälfte der atlantischen Waldregion gedeiht. Auch die Früchte der Carya alba und sulcata werden gegessen, sind aber wegen ihrer sehr dicken Schalen nicht sehr beliebt.

Die Früchte der amerikanischen Edelkastanie (Castanea americana) sind in der Union ebenso beliebt und werden von Italienern ebenso zubereitet und verkauft wie diess in Europa geschieht. Die Früchte der amerikanischen Art sind viel kleiner und in eine lange Spitze aus-

gezogen; wegen ihrer Grösse kommt auch die europäische Edelkastanie nach Amerika. Der Baum trägt in Amerika die Früchte zu seinem Unglücke. Steht er in der Nähe von menschlichen Wohnungen, so ist er zerfetzt von der lieben Jugend, natürlich lange, bevor die Früchte reif sind; steht er im Walde, so entgeht er seinem Schicksale doch nicht, mit Aexten und Säcken ziehen die Männer hinaus und hauen die mit Früchten beladenen Aeste herunter.

Die Persimon, die Frucht von Diospyros virginiana wird in grosser Menge verspeist, so bald der erste Frost den Bitterstoff in den Früchten in einen süssen, angenehm herben umgewandelt hat; im Westen sind eine Reihe von Pinus-Arten als Nusslieferanten bekannt, die insbesonders für die Indianer ein wichtiger Nahrungstheil sind; auch von den Weissen werden viele der schmackhaften Samen verzehrt und in den Städten im Westen überall zum Verkaufe ausgeboten; besonders bemerkenswerth sind hier Pinus Parryana im südlichen Californien, Pinus osteosperma edulis, monophylla und Sabiniana.

Zahlenmässig lässt sich ferner kaum ermitteln die grosse Menge von Früchten, die alljährlich vom Rindvieh, insbesonders von den Schweinen, aufgelesen wird. Die grosse Zahl von Eichen östlich und westlich von der Prärie, die Buchen, die Kastanien, Hikory-Arten, die Umbellularia und andere liefern in ihren grossen stärkmehlreichen Früchten eine ausserordentlich werthvolle Mast.

Unter den zahlreichen Beeren erwähne ich hier vor allem die amerikanische Preisselbeere, Vaccinium macrocarpum, die im kalten Sumpflande der nördlichen Staaten gedeiht. In Wisconsin wurden 1884 2 Millionen Liter Beeren gesammelt, welche einen Werth von 1 Million Mark auf dem Markte in Chicago repräsentirten. Ich werde später auf diese auch für Deutschland, wie ich glaube, wichtige Kulturpflanze zurückkommen.

ξ. Sonstige Nebenprodukte. Dass der Wald Streu, Steine, Humus, Erde und dergleichen abgeben muss, so viel man eben nöthig hat, ist klar; ich übergehe ferner Alles, was von Blättern, Zweigen, Rinden etc. Verwendung findet. Eine eigenartige Nutzung gewährt der Wald im Südosten der Union, insbesonders in Florida und an der Küste der Südstaaten; in Folge des luftfeuchten Klima's entwickelt sich an den Baumästen eine mehrere Meter lang herabhängende, einer Bartflechte ähnelnde Pflanze, die Tillandsia usneoides. Das sogenannte „Moos" wird in den tiefen Lagen und Sumpfpartien, insbesonders zu Hochwasserzeiten, in Kähnen gesammelt, auf Haufen geworfen und etwa 10—12 Monate lang dem natürlichen Fäulnissprocesse, der Maceration,

ausgesetzt. In New-Orleans, dem Hauptstapelplatze für „Moos“, wird es getrocknet und die Holzstränge, die Fasern der Pflanze, von den durch die Maceration zerstörten Rindenpartien gereinigt (ginning). Das so präparirte Moos wird theils allein, theils mit Haaren vermischt zu Matrazen, Polstern und dergleichen verwendet. Während des Census-jahres 1879/80 kamen 3500 Ballen Rohmoos mit dem Gewichte von 10 Millionen Pfund und dem Werthe von 1,2 Millionen Mark auf den Markt von New-Orleans; eine grosse Menge wird auch durch die Haus-industrie zubereitet, so dass im Staate Louisiana allein über 2 Millionen Mark aus dem in den Waldungen gesammelten „Moose“ gelöst wurden.

Die Jagd ist in Amerika völlig frei; der Amerikaner sagt diess mit grossem Stolze; wir werden dabei an eine Zeit erinnert, die den Wildstand der Waldungen in der kürzesten Zeit auszurotten drohte. Wo die Jagd freigegeben ist, ist dem ächten Jäger wenigstens in der Nähe von Städten die Freude verdorben; es gehen dann nur solche „auf die Jagd“, die keine Jäger sind; der zerfetzte Anzug und die Flinte machen einen sowenig zum Jäger, als ein paar Rassenmerkmale einen Hund zum Jagdhunde machen; nirgends sieht man erbärmlichere Köter (natürlich immer grosse, um ein zufällig angeschossenes Stück fangen zu können!) den sogenannten Jäger begleiten, als da, wo die Jagd frei ist.

Unter dem Kapitel „Feuer“ habe ich schon einige Auswüchse dieser schrankenlosen Freiheit geschildert. In Amerika ist es, wie leider sehr oft auch bei uns, ein besonderer Stolz des glücklichen Vaters, seinem Sohne zum Geburtstage eine Vogelflinte zu schenken; mit der wird dann hinausgezogen in den Ferien und alles was kreucht und fleucht sinnlos hingemordet. In Amerika ist der Jugend noch ein besonderes Jagdvergnügen geboten, das Schiessen der Kolibri, für welch' reizende Geschöpfe eine eigene Sorte von Bleischrot, ein Dunst von der Feinheit von Sandkörnern, erfunden wurde. Nun mit Kleinem, mit Kolibri, fängt der Jäger an, mit Grossem, mit Hirschen, Elenthieren, Büffeln hört er auf. Hat es ihm in der Jugend Freude gemacht, Dutzende von zierlichen Kolibris zu schiessen, im Momente, wo sie auf ein paar Schritte Entfernung in vollster Ruhe aus dem Blumen-kelche die honigliebenden Kerfe herausholten, so übt der fertige Mann seinen Jagd- respective Mordeifer an den Büffeln oder Elenthieren des Nordens, und stolz brüstet er sich, in einer Saison hundert dieser Thiere getödtet zu haben. Da die Elenthiere liegen bleiben und ver-wesen, so ist das ganze Ergebniss der Heldenthat nichts weiter als ein Haufen Aas. Wohin diese edlen Sporte führen, beweist das Schicksal

der Büffel in den Präriestaaten des Westens; noch vor zehn Jahren hörte man von ungeheuern Heerden von Büffeln, die in endlosen, schwarzen Linien über die baumlose Landschaft dahinzogen; jetzt kann man ein paar Dutzendmal die Prärie durchkreuzen und sieht nicht ein einziges Stück.

Bis zu solcher Höhe steigen nur wenige „Jäger"; die meisten, oft kaum selbst so lang wie ihre Flinten, knallen und puffen, an den Sonntagen natürlich, in allen Aeckern, Sümpfen und Feldern umher, weniger gefährlich für das Wild, als für den sorglosen Wanderer, der im Walde seine Ruhe sucht.

Solche, welche die Jagd gewerbsmässig treiben und nomadisirend in Hütten, mitten im Walde, leben, werden glücklicher Weise immer seltener; nicht nur haben diese Tausende von Quadratmeilen niedergebrannter Wälder auf dem Gewissen, sie sind es auch, welche den Wildstand in den Bergen und unzugänglicheren Waldpartien gründlich ruiniren, da sie Alles schiessen, was läuft; zudem betreiben sie die Jagd mit zahlreichen grossen Hunden, die auf eigene Faust jagen und was sie fangen, zerreissen. Das Fleisch der erlegten Stücke sieht man vor den Hütten in Streifen geschnitten aufgehängt zum Trocknen, in welchem Zustande es dann in die Städte und Dörfer gebracht wird, eine Nahrung für ärmere Leute, die von den Stücken, wie vom Kautabak, herunternagen; besser lohnen Felle und Gehörne.

Selbstverständlich können weder diese noch die kommende Generation den Wildstand in den Vereinigten Staaten ausrotten; in den grossen Urwaldbeständen lebt noch reichlich Wild, das bei einer schonenderen Ausübung der Jagd sich rasch in den verlassenen Distrikten wieder einfinden würde. Aber da wo Menschen in der Nähe leben, habe ich die Waldungen gründlich ausgeschunden gefunden und die so beliebten Eisenbahnempfehlungen: game abounds, riversteam with fish gleichen den Plakaten vor den Dimemuseen, die immer das illustriren, was nicht darin ist.

IV. Zuwachs und Qualität der Hölzer der nordamerikanischen Waldbäume.

Ueber diesen Punkt etwas Zuverlässiges zu bringen, scheint fast gewagt; denn die Qualität ist bisher fast ausschliesslich durch die Praxis festgestellt worden, die z. B. das Weymouthkiefernholz als das „beste" Holz erklärt; Zuwachsbeobachtungen fehlen fast ganz und die

Schätzungen des gegenwärtigen Holzvorrathes, die sich diesem Kapitel einfügen sollten, sind äusserst problematisch und man darf es Niemand verübeln, wenn er den Angaben in der nordamerikanischen Literatur, besonders in Fachzeitungen der Sägmühlenbesitzer keinen Glauben beimessen will. Bei der Mannigfaltigkeit und Ausdehnung der Waldungen und den gewaltigen Entfernungen war auch mein Aufenthalt von 7 Monaten in den Wäldern der Union nicht genügend, um ein einigermassen naturgetreues Bild von der Vorrathsmenge zu erhalten; ich habe deshalb darauf verzichtet, eine Schätzung zu versuchen.

Ueber die Qualität der nordamerikanischen Holzarten haben die Mitarbeiter des Censusberichtes pro 1880 ausführliche Untersuchungen angestellt, deren Resultate theilweise in diesen Zeilen benützt wurden.

Für eine allseitige Würdigung der Frage, was an dem Holze „gut“ erscheint, ist eine Trennung nöthig in physikalische Güte des Holzes, nämlich Schwere, Elasticität, Dauer, Härte und Brennkraft und technische Güte, das ist Spaltbarkeit, Feinfaserigkeit, leichte Bearbeitungsfähigkeit und dergleichen; beide „Güten“ gehen miteinander nicht im geringsten parallel.

Die Schwere des Holzes ist eigentlich keine wünschenswerthe Eigenschaft, und wo leichtes Holz ganz dieselben Vortheile wie schweres bietet, nimmt man immer leichtes aus finanziellen Gründen des Transportes. Die Schwere, die ihren Ausdruck im specifischen Gewichte findet, hat ihren Werth nur durch die anderen Eigenschaften, die damit parallel gehen; zu den wichtigsten unter diesen gehört die

Elasticität der Hölzer, die Tragfähigkeit. Nach dieser Richtung hin haben die amerikanischen Untersuchungen die Resultate an den deutschen Holzarten bestätigt, dass innerhalb einer Holzart das grössere specifische Gewicht, die grössere Substanzmenge bei gleichem Volumen, auch die grössere Elasticität bedingt; ob dieses Gesetz auch innerhalb der Gattung richtig gilt, ist für viele Gattungen, besonders Laubhölzer, sehr zweifelhaft. Man mag z. B. die Eichen ordnen nach Weiss- und Schwarzeichen, nach Gebieten, nach wintergrünen und winterkahlen Eichen, man erhält keine gesetzmässige Reihe, keinen Parallelismus zwischen specifischem Gewichte und Elasticität. Nur so viel zeigt sich, dass die südlichen und schwersten Eichenhölzer, die immergrünen, welche sämmtlich durch das Fehlen eines Ringporenkreises im Frühjahrsholze ausgezeichnet sind, und im specifischen Gewichte die winterkahlen Eichen weit übertreffen, hinsichtlich ihrer Elasticität weit hinter den winterkahlen Eichen zurückstehen.

Ordnet man dagegen die Carya-Arten nach ihrer Tragfestigkeit, so ergibt sich ein gewisser Parallelismus mit dem beigefügten specifischen Gewichte auch innerhalb der Gattung: Carya myristicaeformis 80, alba 84, tomentosa 82, sulcata 81, porcina 82 (nach Censusbericht), amara 76, aquatica 74, olivaeformis 72. Es mag diess Zufall sein, denn die meisten anderen Laubholzgattungen lassen kein Gesetz erkennen.

Anders verhalten sich die Nadelhölzer; ordnet man die wichtigsten Gattungen und Arten nach ihrer Tragfestigkeit (für die Gattungen durch Zahlen, für die Arten durch die Anordnung vom Tragfestesten an absteigend markirt), so erhält man unter Beifügung des specifischen Gewichtes folgende Reihe:

1.	Larix occidentalis	74	68
	„ americana	62	
2.	Pseudotsuga Douglasii	52	49
	„ macrocarpa	46	
3.	Abies nobilis	46	39
	„ amabilis	42	
	„ Fraseri	36	
	„ grandis	35	
	„ concolor	36	
	„ balsamea	38	
	„ subalpina	35	
	„ magnifica	(!)47	
4.	Tsuga Mertensiana	53	46
	„ canadensis	42	
	„ Pattoniana	45	
	„ caroliniana	43	
5.	Picea nigra	46	40
	„ alba	41	
	„ sitkaensis	42	
	„ Engelmannii	34	
	„ pungens	37	
6.	Thuja gigantea	38	35
	„ occidentalis	32	
7.	Pinus		50
8.	Sequoia sempervirens	42	35
	„ gigantea	29	

Es besteht ein auffallender Parallelismus zwischen Tragfestigkeit und specifischem Gewichte innerhalb der Arten einer Gattung, während innerhalb der Gattungen selbst kaum ein solcher bemerkt wird. Lärche und Douglasia stehen zwar als die schwersten Gattungen an der Spitze, dagegen geräth die Gattung Pinus mit einem specifischen Gewichte von 50 fast an das Ende aller Nadelhölzer. Es lohnt sich, die letztere grosse Gattung ausführlich zu betrachten, da der Durchschnitt aus allen Kiefern eine ganz falsche Vorstellung von der Tragkraft und dem specifischen Gewichte der einzelnen Sectionen und insbesonders der einzelnen Arten gibt.

Ordnet man die Angehörigen der Gattung Pinus (Kiefer) nach ihrer Tragfestigkeit, so ergibt sich unter Beifügung des specifischen Gewichtes folgende Reihe:

Pinus contorta	58	Pinus mitis	61	Pinus Coulteri	41
„ cubensis	75	„ muricata	49	„ resinosa	49
„ australis	70	„ serotina	79	„ Taeda	54

Pinus insignis	46	Pinus Lambertiana	37	Pinus inops	53
„ monticola	39	„ Murrayana	41	„ Torreyana	49
„ Banksiana	48	„ Chihuahuana	55	„ glabra	39
„ Jeffreyi	52	„ aristata	56	„ monophylla	37
„ reflexa	49	„ flexilis	44	„ tuberculata	35
„ ponderosa	47	„ Balfouriana	54	„ edulis	64
„ Strobus	39	„ Sabiniana	48	„ albicaulis	42
„ arizonica	50	„ rigida	52	„ Parryana	57
„ pungens	49	„ clausa	56		

Es ist unmöglich, hieraus eine Gesetzmässigkeit abzuleiten; ordnet man diese Kiefern aber nach östlichen und westlichen Verbreitungsgebieten und stellt die einzelnen Arten in jene Sectionen, in welche sie gehören (unter Zugrundlegung der von mir zu den bestehenden gefügten neuen Sectionen); ordnet man ferner die Sectionen numerisch nach ihrer Tragfestigkeit (mit dem Maximum beginnend), sowie die Kiefern einer jeden Section nach ihrer Tragfähigkeit von oben nach unten, so ergibt sich unter Beifügung des specifischen Gewichtés:

1. Taeda O. (50).
cubensis 75
australis 70
serotina 79
Taeda 54
rigida 52

2. Pinaster (49).
resinosa 49

3. Banksia W. (46).
contorta 58
muricata 49
Murrayana 41
tuberculata 39

4. Taeda W. (47).
Coulteri 41
insignis 46
Jeffreyi 52
ponderosa 47
Sabiniana 48

5. Strobus W. (38).
monticola 39
Lambertiana 37

6. Strobus O. (39).
Strobus 39.

7. Banksia O. (50).
mitis 61
Banksiana 48
inops 53
glabra 31

8. Cembra (47).
reflexa 49
flexilis 44

9. Balfouria (51).
aristata 56
Balfouriana 54
albicaulis 42

10. Parrya (61).
monophylla 57
edulis 64
Parryana 57

Die Kiefern der Section Taeda (Westen), deren Angehörige, besonders Sabiniana, vielleicht bei besserer Kenntniss der mexicanischen Arten anders gruppirt werden, ausgenommen, sind die schwersten Hölzer innerhalb einer Section die tragfestesten, die leichtesten am wenigsten elastisch; zugleich aber fällt es auf, dass zwischen den einzelnen Sectionen kein gesetzmässiger Zusammenhang von Elasticität und specifischem Gewichte sich auffinden lässt, dass die Sectionen somit sich wie Gattungen verhalten.

Nach Rumford verhalten sich die Brennwerthe der Hölzer, gleiche Volumina vorausgesetzt, wie ihre Gewichte; nach dieser Annahme, die Fehler bis zu 11 Procent enthält, ordnen sich die amerikanischen Hölzer hinsichtlich ihrer Brenngüte sowohl innerhalb einer Art als auch nach Gattungen wie deren specifischen Gewichte; dabei muss jedoch Trennung der Hölzer nach Laub- und Nadelhölzern vorgenommen werden. Es hat sich nämlich nach Sharple's Untersuchungen gezeigt, dass die Bäume ohne Harz, die Laubhölzer durch Verbrennen von 1 Kilo Holz 4000 Wärmeeinheiten (Wärmeeinheit ist die Wärmemenge, die erforderlich ist, um 1 Kilo Wasser um 1° C. zu erwärmen) liefern, während harzführende Hölzer 4500 Wärmeeinheiten geben. Dass in Praxi zum Beispiel die Kiefernhölzer weniger Wärme geben als Eichen- und Caryaholz hat seinen Grund in der Eigenthümlichkeit, dass grosse Mengen Kohlen- und Wasserstoff unbenützt in der Form von Rauch entweichen, während die Laubhölzer mit rauchloser Flamme verbrennen.

An der Spitze der schwersten, brennfähigsten Laubhölzer stehen die Hölzer der tropischen Bäume, dann jene der subtropischen, die immergrünen Eichen, woran sich die Carya, die winterkahlen Eichen und übrigen Laubhölzer reihen an deren unterster Stufe die nördlichen Weiden und Pappeln stehen.

Die einzelnen Sectionen der Kiefern als Brennholzproducenten ordnen sich folgendermassen: Parrya specifisches Gewicht 61), Balfouria (51), Taeda Osten (50), Banksia Osten (50), Taeda Westen (47), Cembra (47), Banksia Westen (46), Strobus Osten (39), Strobus Westen (38).

Unter den östlichen Kiefern ist eine Abnahme des specifischen Gewichtes von Süden nach Norden hin nicht nur innerhalb der Arten, sondern auch innerhalb der Sectionen bemerkbar. Die Section Taeda umfasst vorwiegend auf den Süden beschränkte Arten, Banksia gehört der Mehrheit ihrer Vertreter nach den mittleren atlantischen Staaten an, während Strobus auf den Norden beschränkt ist; innerhalb einer Section wachsen wiederum die schwersten Kiefern wie cubensis, australis, serotina im Süden, während Pinus rigida, die leichteste der Section Taeda im Osten, dem Norden angehört.

Unter den westlichen Kiefern, die in weitaus grösster Zahl Gebirgskiefern sind, umfasst die südlichste Section „Parrya“ die schwersten Hölzer; an diese schliessen sich die alpinen Kiefern, während die leichtesten wieder Angehörige der Section Strobus sind.

Auch bei den Laubhölzern lässt sich, wie später bei den einzelnen Holzarten ausführlicher gezeigt werden soll, eine Abnahme des specifischen Gewichtes von Süden nach Norden hin erkennen, wenn

die betreffende Holzart ihr Optimum im Süden besitzt, während für jene Holzarten, die im nördlichen Theile der Laubholzzone ihre maximale Entfaltung erreichen, das specifische Gewicht nach Süden hin, also vom Optimum weg, abnimmt. In den viel kleineren deutschen Waldungen sind diese Verhältnisse theils erst in jüngster Zeit eingehend beobachtet worden, theils sind sie überhaupt durch die mehrhundertjährige Kultur der Holzarten und die Veränderungen, welche die Waldvegetation durch die Eingriffe des Menschen erlitten hat, mehr oder weniger verwischt. Für die deutschen Nadelhölzer hat R. Hartig*) ein Gesetz aufgestellt: Das Hochgebirgsklima mindert die Quantität und steigert die Qualität; für die Lärchen, Tannen und Fichten ist eben das Hochgebirge die wahre Heimath, das Optimum; für die Laubhölzer, z. B. die Eichen, deren Optimum in der warmen Ebene ist, kann das Gesetz nicht gelten, denn das Hochgebirgsklima, das kühlere Klima überhaupt, vermindert bei den Eichen Quantität und Qualität (Schwere).

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die schwersten Laubhölzer, wie Eichen, Kastanien, Hickory, Wallnuss, schmetterlingsblüthige Bäume u. s. w. ihr Optimum in der südlichen Hälfte des Laubwaldes, die leichtfruchtigen dagegen, wie Eschen, Ahorn, Birken, Pappeln ihr Optimum in der nördlichen Hälfte des Laubwaldes besitzen.

Der beste Massstab zur Beurtheilung des specifischen Gewichtes eines Holzes ist nicht die Jahrringsbreite, sondern das Verhältniss der harten, meist dunkleren Sommerholzzone zur Gesammtbreite des Jahresringes. Nadelhölzer, bei denen das Sommerholz $1/3$ bis $1/2$ des Jahresringes umfasst, wie Pinus australis, cubensis, Larix occidentalis, Pseudotsuga Douglasii, sind als die schwersten bekannt, es sind auch die elastischsten und brennkräftigsten. Dass dagegen die Hölzer, bei denen die Sommerregion nur eine feine Grenzlinie darstellt, wie z. B. Pinus Strobus, Pinus Cembra, nicht nur die leichtesten, sondern auch die brennschwächsten Hölzer sind, ist bekannt.

Aus gleichem Grunde sind die immergrünen Eichen, die eigentlich nur Sommerholz bilden, da der Ringporenkreis im Holze ganz fehlt, durchaus schwerer als die winterkahlen.

Im Allgemeinen wurde bisher an dem Gesetze festgehalten, dass bei breiter werdenden Jahrringen bei den Laubhölzern die harte Sommerholzzone, bei den Nadelhölzern die weiche Frühjahrszone an Breite zunimmt, wodurch bei ersterer eine Erhöhung, bei letzterer eine Erniedrigung des specifischen Gewichtes eintritt; in jüngster Zeit

*) Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume. Berlin 1885. Springer.

hat Professor Hartig nachgewiesen, dass auch bei den Nadelhölzern trotz zunehmender Ringbreite das specifische Gewicht so lange steigen kann, als der Massenzuwachs des Baumes überhaupt eine steigende Grösse ist. Das Untersuchungsmaterial aus dem nordamerikanischen Walde ist nach dieser Richtung hin zu mangelhaft, um das Gesetz auch für diesen constatiren zu können.

Es mag hier der Versuch erlaubt sein, das Hartig'sche Gesetz mit der so lange geglaubten und gewiss in Wirklichkeit bestehenden Erscheinung der Abnahme der Schwere mit dem Breiterwerden der Jahrringe bei den Nadelhölzern in Einklang zu bringen. Die Laubhölzer, die zumeist innerhalb ihres Optimum gepflanzt und bewirthschaftet werden, zeigen bei der Zunahme der günstigen Nahrungsbedingungen einen gesteigerten Zuwachs, mit dem auch eine Steigerung der Substanzmenge pro Volumen, der Schwere Hand in Hand geht. Die Nadelhölzer (Fichten, Tannen, Lärchen) folgen in ihrem Optimum, Gebirgsklima, in ihrer wahren Heimath demselben Gesetze; werden die Laubhölzer ausserhalb ihres Optimums gebaut, z. B. in kühlerem Gebirgsklima, dann vermindert sich mit der Jahrringbreite Qualität und Schwere; werden die Nadelhölzer ausserhalb ihres Optimum's gebaut, z. B. warmen Ebenen gezogen, dann steigert sich die Quantität, aber es vermindert sich die Schwere.

Die Kiefern, die als Vertreter anderer Holzarten auf specifischem Boden aufzufassen sind, verhalten sich ebenso; da das Optimum z. B. der deutschen Kiefer im Laubholzgebiete liegt, verhält sich die Kiefer in dieser Hinsicht wie die Laubhölzer: das kühlere Gebirgsklima mindert Quantität und Schwere. Ausführlicheres soll im weiteren Verlaufe dieses Kapitels gegeben werden.

Von entscheidender Wichtigkeit ist das specifische Gewicht als Ausdruck der Härte bei Hölzern, die der mechanischen Abnützung, wie Zerfaserung, besonders ausgesetzt sind; man bezeichnet die widerstandsfähigsten Hölzer in der Praxis auch als die dauerhaftesten, welcher Ausdruck jedoch besser den Widerstand eines Holzes bei Verwendung desselben im Boden wiedergibt. Die Zerfaserung wirkt besonders bei oberirdischen Bauten, wie Brücken, Stiegen, Fussböden und dergleichen; wie sehr die Schwere eines Holzes bei der Wahl des geeigneten Materials entscheidet, ist bekannt; Zuckerahorn, Eichenparkett-Böden sind am beliebtesten, da beide Holzarten bei der nöthigen Härte auch in entsprechender Menge vorhanden sind; das Holz der südlichen Kiefer, Pinus australis (fälschlich Pitch-Pine-Holz genannt) zieht man dem Eichenholze vielfach vor, da es bei der nöthigen Härte in seinem Harze

eine Art Wichse für den Boden enthält. Auch das Holz der beiden grossen Baumbirken (Betula lutea und lenta) ist zu Fussböden gesucht, besonders zu Skating rinks, weil der Gehalt an Betulin den Böden die gewünschte Glätte verleiht. Wie schlecht dagegen weiche, leichte Hölzer der Abnützung widerstehen, zeigen die viel benützten Böden aus Fichten-, Strobus- oder Tannenbrettern, besonders wenn diese reich an harten, eingewachsenen Aesten sind.

Hinsichtlich der Dauer des Holzes bei Verwendung im Boden kann das specifische Gewicht nur innerhalb einer Baumart als Anhaltspunkt benützt werden; innerhalb der Gattungen aber bildet das specifische Gewicht nicht den geringsten Anhaltspunkt. Das Holz der Catalpa speciosa mit einem specifischen Gewichte von 42 ist entschieden dauerhafter als das Holz der Carya alba mit 84 oder der Quercus alba mit 75 oder der Buche mit 69 und der Lebenseiche mit einem Gewichte von 95; ebenso ist das Holz der leichten Thuja occidentalis und von Juniperus virginiana dauerhafter als das schwere Holz der Pinus-Arten. Soweit meine Beobachtungen reichen, scheint ein viel besserer Maassstab zur Beurtheilung der Dauer des Holzes in der Kernfarbe zu liegen.

Der Kernstoff ist wohl bei allen Holzarten ein Oxydationsprodukt des Gerbstoffes; dieser im Splinte der Bäume sehr reichlich vorhandene Körper ist kein Antisepticum, aber dessen Derivat ist als solches aufzufassen, das in der Natur sehr allgemein verbreitet ist und mit dem die Hölzer, kurz ehe aus den Zellen (Parenchymzellen) alles Leben (Protoplasma) schwindet, imprägnirt werden.

Ordnet man die nordamerikanischen Kernhölzer nach der Intensität der Kernfarbe, so dürfte sich etwa folgende Reihe ergeben; die beigesetzten Buchstaben bedeuten: ***s. d.*** = sehr dauerhaft, ***d.*** = dauerhaft, ***n.*** = nicht dauerhaft; auf eine Ordnung der Hölzer nach ihrer Dauer innerhalb der Columnen musste wegen mangelnder Untersuchungen verzichtet werden. (Tabelle siehe nächste Seite.)

Aus nebenstehender Tabelle ergibt sich zweifellos die Abhängigkeit der Dauer des Holzes von der Intensität der Kernholzfarbe desselben; Kernholz ohne Farbstoff verhält sich nahezu wie Splint, nur durch seine grössere Trockenheit ist es dem Splintholze überlegen.

Auch unter den japanischen Holzarten stehen jene mit intensiver Kernfarbe wie Zelkowa Keaki, Cryptomeria japonica, Juniperus an der Spitze der dauerhaftesten Hölzer, wie auch die dauerhaftesten indischen Holzarten, wie Shorea robusta, Dalbergia Sissu, Cedrus Deodar, Tectona grandis und andere ein intensivgefärbtes Kernholz charakterisirt; auch

Intensiv schwarz, braun oder roth	Grau, hellbraun, hellroth, gelb	Weiss, schwachgelb, schwachröthlich, schwachbräunlich
Prosopis *s. d.*	Magnolia *d.*	Negundo *n.*
Rhizophora *s. d.*	Liriodendron *s. d*	Fagus *n.*
Catalpa *s. d.*	Robinia *s. d.*	Betula *n.*
Maclura *s. d.*	Gymnocladus *d.*	Aesculus *n.*
Morus *s. d.*	Gleditschia *d.*	Nyssa *n.*
Juglans *s. d.*	Sassafras *d.*	Acer *n.*
Libocedrus *s. d.*	Ulmus *d.*	Tilia *n.*
Juniperus *s. d.*	Quercus *d.*	Tsuga *n.*
Taxodium *s. d.*	Salix *n.*	Picea *n.*
Sequoia *s d.*	Pinus *d.*	Abies *n.*
Taxus *s. d.*	Chamaec. sphaeroidea *s. d.*	Torreya *s. d.*
Larix *s. d.*	Thuja *s. d.*	Chamaec. Lawsoniana *s. d*
Pseudotsuga *d.*	Cupressus *s. d.*	„ nutkaensis *s. d.*
12 sehr dauerhft., 1 dauerh.	5 sehr dauerhft., 7 dauerh., 1 nicht dauerhaft	10 nicht dauerh., 3 s. dauerh.

die Palmhölzer mit den schwarzgefärbten Holzsträngen sind als ausserordentlich dauerhaft bekannt.

Die borkige Rinde der Bäume erhält ihre rothe oder braune Färbung ebenfalls durch einen dem Kernholze sehr nahestehenden Körper, der ein Derivat des Gerbstoffes ist; die Imprägnirung mit diesem Farbstoffe ist eine sehr intensive und alle Borken sind als ausserordentlich dauerhaft bekannt. Man kann die Dauer um so weniger auf die Anwesenheit von Kork in der Borke zurückführen als bei vielen Holzarten die Korkmasse in der Borke geradezu verschwindend klein ist, wie z. B. bei den Cupressineen und Taxodineen; eine Ausnahme scheint nur die Borke der Birke zu machen, die schneeweiss gefärbt und doch ausserordentlich dauerhaft ist; doch bei dieser ist nur die Farbe des Imprägnirungsstoffes (Betulin) eine ausnahmsweise, nämlich weiss.

Aus obiger Tabelle lässt sich weiter entnehmen, dass die dauerhaftesten Laubhölzer der südlichen, wärmeren Hälfte des Laubwaldes angehören; die Hölzer mit der intensivsten Kernfärbung wie Guajacum, Sideroxylon, Diospyros, Swietenia und viele andere, sowie die Palmen gehören den Tropen an; es ist deshalb wahrscheinlich — leider fehlen darüber Versuche — dass grössere Menge an Licht und Wärme den Gehalt an Gerbstoff im Baum erhöhen werden, wodurch wieder eine grössere Menge des antiseptischen Kernstoffes gebildet werden könnte.

Demnach wäre der freie Stand am besten, der dichte Bestandschluss am wenigsten geeignet, kernstoffreiche, dauerhafte Hölzer zu erziehen; daraus ergibt sich wieder welchen Einfluss die Erziehungsmethode, die Durchforstung auf die Bildung von Kernholz ausüben wird.

Sehr wichtig ist ferner, dass eine Holzart möglichst frühzeitig die Verkernung ihres Holzkörpers beginnt; bei der Catalpa tritt schon im zweiten Jahre nach der Bildung des Holzes die Verkernung auf, weshalb nur der letzte Jahrring Splint ist; man kann sagen, dass der ganze Holzkörper der Catalpa aus Kernholz besteht; die Caryaarten beginnen erst mit dem fünfzigsten Jahre die Kernbildung, so dass also volle fünfzig Jahrringe der Aussenschichte des Holzes Splint sind; endlich bei zahlreichen Holzarten unterbleibt die Verkernung ganz; um die einzelnen Holzarten nach diesem Gesichtspunkte abwägen zu können, habe ich bei der specifischen Betrachtung der Holzarten die Splintbreite, wo möglich, beigefügt.

Unter den oben angeführten Holzarten sind Torreya, Chamaecyparis nutkaensis und Lawsoniana mit kaum gefärbtem Kernholze als sehr dauerhaft bezeichnet, auch unter den japanischen Holzarten sind sehr dauerhafte mit kaum gefärbtem Kerne wie Campherholz, Chamaecyparis obtusa, pisifera, Torreya, Thujopsis dolabrata.

Alle genannten Hölzer kennzeichet ein ganz intensiver specifischer Geruch; sie enthalten ätherische Oele zum Theil in grosser Menge wie Campherholz und das Holz der Lawsoniana; es ist mindestens wahrscheinlich, dass diese flüchtigen Oele die Rolle des Kernstoffes übernehmen und den Hölzern die bekannte grosse Dauer verleihen.

Dauer und Abnützungswiderstand sind combinirt bei Hölzern, die zur Pflasterung der Strassen dienen; Holzpflaster sieht man bei dem Reichthum an Holz in Amerika ziemlich häufig; am meisten benützt man das Holz von Muelnra, Thuja occidentalis und der südlichen Kiefer, die an Dauerhaftigkeit obenan steht; dabei werden die Stücke imprägnirt und entweder in Rundlingen auf betonirten Boden gestellt und zwischen die Fugen wird Asphalt gegossen, oder die prismatischen Stücke werden so aneinander gelegt, dass Fugen übrig bleiben, welche mit heissem Asphalt und Sand ausgefüllt werden; solche Pflaster erhalten sich immerhin bis zu 7 Jahren.

Unter den Eigenschaften, welche die technische Güte des Holzes ausmachen, ist Spaltbarkeit bei der Anfertigung verschiedener Holzartikel nöthig; z. B. Dachschindeln werden ausschliesslich durch Spaltbarkeit gewonnen; dabei wird auch dauerhaftes Holz verlangt; im Osten Amerika's, wo während der Sommer- und Herbstmonate eine glühende

Sonne die Dächer abtrocknet, wo der Winter andauernd frostreich ist, erhalten sich die Dachschindeln viel länger als in Klima mit mässiger Kälte und Wärme und rasch wechselnder Feuchtigkeit. Man kann eine entschiedene Zunahme der Dauer oberirdisch verwendeter Hölzer überhaupt von der Küste nach der Prärie hin constatiren; am Prärierande sind z. B. Dachschindeln von Pinus Strobus so dauerhaft wie solche aus Taxodium oder der Kugelcypresse an der Küste. Dass Nadelhölzer vorzugsweise zu Schindeln benützt werden, ist selbstverständlich; die Kugelcypresse ist im Osten, die Küstensequoia, die Zuckerkiefer, die Thuja gigantea sind im Westen die wichtigsten Lieferanten.

Bei einer weiteren Verwendungsweise des Holzes, die in ganz Amerika häufig ist, kommt ebenfalls die Spaltbarkeit eines Holzes in Frage; nämlich zu den schon früher erwähnten Zäunen (fence) nimmt man von den eben zur Verfügung stehenden Hölzern die spaltbarsten und dabei dauerhaftesten, als da sind Eichen, Hickory, Wallnuss, Bleistiftwachholder und andere; man benützt dabei nur die Schafttheile dieser Bäume die der Länge nach ein paar Mal aufgespalten werden.

Bei den erwähnten Verbrauchsweisen ist Spaltbarkeit nach der natürlichen, radialen Richtung wünschenswerth; einige wenige Holzarten zeichnen sich dagegen durch Spaltbarkeit nach der tangentialen Richtung aus; so lässt sich das astlose Schaftholz der hollunderblätterigen Esche (Fraxinus sambucifolia) und jenes von Quercus Michauxii in lange, schmale Tangentalstücke zerreissen, eine Eigenthümlichkeit, die ihre Hölzer zur Anfertigung von Flechtarbeiten, Körben und dergleichen verwendbar macht.

Endlich sei noch der Weymouthskiefer gedacht, von der behauptet wird, dass sie nach allen Richtungen hin gleich gut spalte, ein Vorzug, der mit manchen unlieben Eigenschaften ihres Holzes wieder aussöhnen dürfte.

Grosses Gewicht wird ferner bei der Werthschätzung des Holzes auf die leichte, schöne Bearbeitungsfähigkeit desselben gelegt; in dieser Hinsicht entscheidet neben dem Holze auch das gebrauchte, ortsübliche Instrument. Die Säge reisst Zellgruppen aus ihrem Zusammenhange heraus und zertheilt so den Stamm ohne zu schneiden; bei dieser Operation gibt das specifische Gewicht einige Anhaltspunkte; die harten Hölzer sind im Allgemeinen schwieriger zu bearbeiten als die weichen; wenigstens verlangen erstere bessere Sägen und feinere Schränkung. Doch kommt auch eine Zähigkeit der Zellwand selbst in Frage, so bieten die spröden Zellwände des Weymouthskiefernholzes weniger Widerstand als das zähe Zellgefüge der Pappeln und Rosskastanie. Der Hobel,

das Messer schneiden die Fasern nach verschiedenen Richtungen; für diese ist neben dem specifischen Gewicht (Härte) auch das Gefüge des Holzes, allgemein die Faserung desselben genannt, entscheidend.

Für alle Arten der Bearbeitung ist eine möglichste Gleichmässigkeit des Gefüges, das ist der Jahrringbreiten, des Verhältnisses vom harten Sommer- zum weichen Frühlingsholze wünschenswerth. Was diesen Punkt betrifft, so verbraucht gegenwärtig Nordamerika das beste Holz, das erwachsen konnte und erwachsen wird, auf. Ein Blick auf den Zuwachsgang der Holzarten im Urwalde lehrt, dass alle ausserordentlich langsam, ausserordentlich gleichmässig aufgewachsen sind; in der Jugend sind die Jahrringe schmal und gleichmässig, so lange der betreffende Baum im Drange mit andern im Vollgenusse von Licht und Boden beeinträchtigt wurde; allmälig erreichte der Baum den freien Stand, und die Wachsthumszunahme veränderte gar nicht oder nur wenig die früher befolgte Jahrringbreite und um so länger hält der Zuwachs an als er in der ersten Zeit an der vollen Entfaltung behindert wurde; so erwuchsen Hölzer von einer Feinheit und Gleichmässigkeit des Gefüges und zwar gerade am werthvollsten Theile des Schaftes, die ihnen ganz besonders hohen Werth verleihen. Bei der Betrachtung der einzelnen Holzarten sind Beispiele in genügender Menge gegeben, welche alle das hohe Alter und die feine Holztextur der jetzt so rücksichtslos ausgebeuteten oder verbrannten Wälder illustriren.

Solche Hölzer werden in der That nie wieder erwachsen! Denn der Mensch ändert durch seine Eingriffe in den Wald die natürlichen Wachsthumsbedingungen desselben, zumal wenn ihn kein anderer Gedanke als der des schonungslosen, momentanen Gewinnes leitet, wobei die Natur stets für eine mangelhafte Bestockung der kahlen Flächen zu sorgen hat. Und um so mehr wird die Holzqualitätsproduktion der nordamerikanischen Waldungen zu Ungunsten für die folgenden Generationen sich ändern müssen, da bei der Wiederbestockung der vernichteten Waldungen und Waldböden die leichtsamigen, meist anspruchsloseren Arten im Vortheile sind, deren Holz den schwersamigen nachsteht; die Grösse dieser Veränderungen kann man heutzutage nur ahnen, nicht berechnen.

Die neu dem Boden entsprossende Jugend ist, wenn sie dem Feuer entgeht, schlecht geschlossen und im Vollgenusse von Licht; die Folgen sind rasches Wachsthum in der Jugend mit breiten Jahrringen, wechselnder Sommerholzdicke; das ist grobfaseriges Holz im werthvollsten Theile des Schaftes. Eine weitere Folge ist Reichthum an

Aesten, langsames Absterben derselben, da sie bereits bis zum Eintritte des Schlusses eine beträchtliche Dicke erreicht haben; die Aststummeln werden vom späteren Holze überwachsen, wodurch jede Nutzwaare ganz beträchtlich geschädigt wird. Es ist kein Zweifel, man erzeugt am einzelnen Stamme in kürzerer Zeit grössere Massen von Holz, aber auf Kosten der technischen Güte; sicher werden durch den freien Stand die physikalischen Eigenschaften, als Härte, Brennkraft, Elasticität und wahrscheinlich auch Dauer gesteigert; da die grössere Elasticität durch das viel gröbere, ästige Material reichlich wieder aufgewogen wird, so gewinnen dabei nur die Eigenschaften, die bei dem Holze als Brennmaterial erwünscht sind.

Man glaube ja nicht, dass man durch Anfästung den Schaden eines schlechten Schlusses einer weiträumigen Pflanzung wieder gut machen kann; wie da sich in Amerika bei mindestens 4 Mark Taglohn das Nutzungsprocent aus dem Walde stellen wird, überlasse ich den im Business gewandteren Amerikanern; so viel sei hier gesagt, dass die Aestung durch Arbeiter, das Oeffnen des gesunden Leibes eines Baumes an mehreren Stellen trotz aller Vorsicht stets die grösste Gefahr einer Infection des Holzes in sich schliesst; der Schaden, den diese im Geheimen wirkenden Pilze im Holze anrichten, dürfte ausser aller Proportion zum Gewinne stehen. Diese Künstlichkeiten sind im Walde nur in besonderen Fällen bei misslungenen Pflanzungen, bei werthvollen Ueberhältern anwendbar; auch in Amerika wird man diese Operation der Natur überlassen müssen, der man ja durch Füllpflanzungen mit kurzlebigen Holzarten bei der Bestandbegründung zu Hilfe kommen kann.

Dabei haben alle diese Erwägungen zur Voraussetzung, dass die Holzarten innerhalb ihres Optimums angebaut werden; als Optimum gilt innerhalb des natürlichen Verbreitungsbezirkes einer Holzart jenes Gebiet, in dem sie in der gesammten biologischen Entwicklung am vollkommensten gedeiht; dort bildet sie die beste physikalische Qualität ihres Holzes als das Produkt des Standortes und des Klima's und erreicht ihr Maximum an Massenentwicklung (Höhe und Stärke) als das Resultat der Standortfaktoren, des Klima's und der Zeit, als welche die natürliche Lebensdauer erscheint. Es hat sich als ein Gesetz herausgestellt, dass, gleiche Bodengüte vorausgesetzt, mit der Entfernung vom Optimum Qualität und Quantität des erzeugten Holzes bei jeder Holzart abnehmen.

Diess scheint im Widerspruche mit früher Gesagtem und mit vielen bisherigen Erfahrungen zu stehen. So z. B. ist bekannt, dass Fichten, Lärchen und Tannen aus dem kühleren Gebirgsklima (ihrem

Optimum), in die wärmere Ebene versetzt, in gegebener Zeit grössere Mengen Holz produciren, als im Gebirge, allerdings von geringerer Güte als im Optimum. Um hier einen Vergleich auf gleicher Basis führen zu können, muss man die Holzmengen auf gleiches Alter und zwar das natürliche Lebensalter eines Baumes in Rechnung stellen; es mag sein, dass das natürliche Alter für die Forstwirthschaft mehr oder weniger gleichgiltig ist, das ändert nichts an dem Naturgesetze, für welches das Lebensalter ein ebenso wichtiger Factor ist, wie Holzgüte und Massenentwicklung.

Durch Anpflanzung der genannten Holzarten im warmen Klima steigert sich der Zuwachs in der ersten Zeit in Folge der grösseren Wärme, aber der Zuwachs erreicht früher sein Maximum und bleibt von da an erheblich hinter dem Optimum zurück, so dass am Schlusse der im wärmeren Klima überdiess verkürzten Lebensdauer das gesammte Massenergebniss hinter dem des Optimums zurücksteht.

Ein schönes Beispiel hiefür liefern die genannten Holzarten in dem wärmeren Laubholzgebiete von Amerika; dort erwachsen sie ganz ausserordentlich rasch in der ersten Jugend (Qualität sehr schlecht); aber schon mit dem 40. Jahre nehmen Stärke- und Höhenzuwachs rapid ab und die Bäume kümmern bis zu ihrem Ende. Dass die wärmere Ebene die Güte des Holzes der Nadelhölzer auch in Europa verschlechtert, ist bekannt und bestätigt nur das oben aufgestellte Gesetz, wie auch die Erscheinung der Zuwachssteigerung der Nadelhölzer innerhalb des Optimums, das Breiterwerden der Jahrringe keine Verschlechterung, sondern sogar eine Verbesserung der physikalischen Qualität des Holzes zur Folge hat.

Für die Laubhölzer ist es eine allgemeine Erfahrung (wohl auf Grund der am Eichenholze gemachten Beobachtungen), dass mit der Steigerung der günstigen Wachsthumsbedingungen (Wärme und Boden) eine Steigerung des Zuwachses und der Güte Hand in Hand geht. Je wärmere Lagen wir in Deutschland der Eiche geben, um so näher bringen wir sie ihrem Optimum, um so mehr steigert sich mit der Jahrringbreite auch die physikalische Güte des Holzes; das Optimum erreicht sie übrigens nirgends in Deutschland, selbst die Rheinebene kommt demselben nur nahe, da dieses in der südlichen Hälfte des Laubwaldes nahe der Zone der immergrünen Baumarten liegt. Wir müssen daher die Eichen in dieses letztere Gebiet verbringen, wenn wir sie in ein Klima versetzen wollen, das wärmer ist als ihr Optimum; dass dort die Eiche sich genau wie die Nadelhölzer ausserhalb ihres Optimums, im Laubwalde, verhalten wird, ist ziemlich sicher; nämlich

rascheres Wachsthum in der Jugend mit entsprechend abnehmender Qualität, langsameres Wachsthum im hohen Alter, das überdies kürzer sein wird als im Optimum. Die Buche hat ihr Optimum da, wo die Eiche zurücktritt; man versetze die Buche in das Optimum der Eiche und sie wird das gleiche Verhalten wie diese und wie die Nadelhölzer befolgen; von dieser Regel dürfte es keine Ausnahmen geben.

Es bleibt noch zu beweisen, dass auch ein kühlerer Standort, als das Optimum, die gleichen Wirkungen auf die Pflanzen übt, wie der wärmere Standort; für Laubhölzer dürfte das Gesetz keinem Widerspruche begegnen; dass der Zuwachs der Nadelhölzer zurückbleibt, ist ebenfalls sicher; dass auch die physikalische Qualität im kühleren Klima gemindert wird, das beweisen die leichten norwegischen Fichten- und Kiefernhölzer. Man kann somit sagen: die Qualitätssteigerung der Laubhölzer bei breiter werdenden Jahresringen und die Qualitätsabnahme der Nadelhölzer bei breiter werdenden Jahresringen sind keine Erscheinungen, welche Laub- und Nadelhölzer in Gegensatz bringen; sie sind vielmehr — cum grano salis — nur Bestätigungen ein- und derselben Regel.

Zahlreich sind die Beweise für das Gesagte im nordamerikanischen Walde, wo die Kultur die Erkennung des Gesetzes noch nicht erschwert hat; bei den einzelnen Holzarten habe ich womöglich das Optimum angegeben, bei vielen sind auch die physikalischen Qualitäten für das Optimum, für das kühlere und wärmere Klima ausserhalb desselben beigefügt.

Daraus lässt sich entnehmen, welche Veränderungen in Güteproduction und in der Zuwachsleistung vor sich gehen werden, wenn in Amerika, wie diess in Deutschland so oft geschieht, Holzarten ausserhalb ihres Optimums kultivirt und bewirthschaftet werden. Durch die Verkürzung der Lebensdauer, die Zusammendrängung des Zuwachses auf die erste Zeit der Entwicklung ändert sich nicht das Gesetz, das somit in Verbindung mit der Forstwirthschaft folgendermassen formulirt werden mag:

1. Innerhalb und 2. ausserhalb des Optimums einer Holzart ist der Urwald die typische Wirthschaft zur Bereicherung des Bodens und zur Erhaltung der Nachhaltigkeit, sowie zur Erziehung der vollkommensten Formen, der höchsten technischen Güte; dagegen liefert diese Methode in gegebener Zeit (Umtrieb) die kleinste Holzmasse am einzelnen Stamme, sowie die geringste physikalische Güte des Productes.

3. Innerhalb des Optimums einer Holzart ist der Kulturwald (im extremen Sinne als Raubwirthschaft) die typische Wirthschaft zur

Erschöpfung des Bodens, zur Erziehung der schlechtesten Form, der geringsten technischen Qualität; dagegen liefert er die höchste physikalische Qualität und grösste Holzmenge in gegebener Zeit (Umtrieb) am einzelnen Stamme.

4. Ausserhalb des Optimums einer Holzart ist der Kulturwald die typische Wirthschaft zur Erschöpfung des Bodens, zur Erziehung der schlechtesten Form, der geringsten technischen und physikalischen Güte des Holzes bei grösster Massenentwicklung am einzelnen Stamme, wenn a) die Wirthschaft in einem Gebiete betrieben wird, das wärmer ist als das Optimum der betreffenden Holzart; bei kleinster Massenentwicklung aber am einzelnen Stamme, wenn b) die Wirthschaft in einem Gebiete betrieben wird, das kühler als das Optimum ist.

Es ordnen sich demnach diese beiden extremen Wirthschaftsmethoden in absteigender Reihenfolge:

Nach der Holzmenge, die sie in gegebener Zeit produziren: 4a. 3. 1. 4b. 2.

Nach der physikalischen Holzgüte des in dieser Zeit gebildeten Holzes: 3. 1. 4a. 4b. 2.

Nach der technischen Holzgüte (Gefüge) in derselben Zeit: 1. 2. 4b. 3. 4a.

Alle Methoden der Forstwirthschaft liegen zwischen diesen beiden Extremen; die Kahlschlagwirthschaft kommt der typischen Raubwirthschaft am nächsten; ob die Aufschliessung neuer Nährstoffe im Boden und die Entnahme von Nährstoffen in Form von Holz gleichen Schritt halten, ist mindestens sehr fraglich; der geregelte Plenterbetrieb und der Fehmelbetrieb kommen der Urwaldwirthschaft am nächsten; bei diesen Methoden verringern sich etwas die Vor- und Nachtheile der Urwaldwirthschaft, aber diese beiden Methoden dürften wohl die goldene Mittelstrasse anzeigen, die eine gesunde, auf Gegenwart und Zukuft bedachte Forstwirthschaft betreten mag.

Maserbildungen haben stets die höchste für Holzwaare gezahlten Preise erzielt; die Thatsache, dass der Kulturwald arm an Maserbildungen, der Urwald reich daran ist, dürfte ein Streiflicht auf die Erschöpfung der nordamerikanischen Waldungen an diesem höchst werthvollen Produkte werfen; auf jeden Fall vermögen die Waldungen dem gegenwärtigen verschwenderischen Verbrauch von Masern aller Art für die Dauer nicht gerecht zu werden.

Endlich ein ganz unberechenbarer Faktor bei der Werthschätzung des Holzes ist der Geschmack, die Gewohnheit, die Mode. Wie entscheidend diese oft sind, davon liefert Amerika so viele Beweise

wie Europa; die feinsten Möbel sind aus Mahagoni- oder Nussbaumholz, auch Kirschholz ist noch ziemlich „stylish“; zu Flintenschäften liebt man ebenfalls Nussbaumholz und so weiter; hierin kann kein Land Japan übertreffen, wo das Haus eines Vornehmen eine Sammlung von ein paar Dutzend Holzarten darstellt und das Haus ist dabei um so werthvoller und schöner, je feinere Hölzer es enthält, die man nicht wie bei uns mit Oelanstrichen oder Tapeten verkleidet. Was die Gewohnheit und das Vorurtheil für oder gegen ein Holz betrifft, so werden die Exoten im deutschen Walde noch manchen harten Kampf, auch wenn sie mit unserem Klima glücklich fertig geworden sind, zu bestehen haben.

Es würde den Raum dieser Schrift überschreiten, alle Verwendungsweisen der Hölzer, die sich auf viele von der Technik gewünschte Eigenschaften des Holzes gründen, hier zu erwähnen; die Praxis ist hierin der Wissenschaft weit vorangeeilt, einige Beispiele mögen genügen. An feineren Luxusbooten sind gefertigt die Planken aus Thuja occidentalis-Holz (es wirft sich nicht, selbst wenn es in grünem Zustande verwendet wird, es schwindet nicht beim Trocknen), Schiffsböden und Schiffsrippen sind aus Quercus alba-Holz, Schiffskiel aus schwarzer Wallnuss; zu Rudern aus einem Stücke ist am besten das Holz der Picea alba und der Fraxinus americana; an Luxuswagen werden die Naben aus Eschenholz, die zierlichen Radspeichen aus Hickoryholz gefertigt; Regenschirmstiele sind aus Zuckerahorn, Zündhölzer aus Pinus Strobus und dergleichen.

Die Schnellwüchsigkeit der westlichen Holzarten Amerika's verräth, dass diese in ihren Wachsthumsleistungen überhaupt nicht blos die europäischen, sondern auch die ostamerikanischen Holzarten übertreffen werden; dagegen kann man nicht behaupten, dass die östlichen Holzarten — ceteris paribus — in gegebener Zeit eine grössere Holzmenge produziren werden als die europäischen Arten; bei einer Reihe von werthvollen Holzarten wurden die Stärkezuwachsberechnungen beigefügt. Nach diesen würde sich sogar ein sehr viel geringerer Zuwachs als der der europäischen Holzarten ergeben; allein beide sind miteinander gar nicht zu vergleichen, denn die amerikanischen Holzarten sind im Urwalde bei mässigem Lichte erwachsen, die europäischen Holzarten dagegen sind im Kulturwalde bei freiem Oberlichte emporgekommen.

Gegenwärtig dürften wohl auch die ostamerikanischen Holzarten auf nordamerikanischem Boden in gegebener Zeit grössere Mengen erzeugen als die europäischen Arten in Europa. Die seit Jahrtausenden

aufgehäuften Nährstoffvorräthe, deren Aufbrauch mit dem Eingriffe des Menschen in den Wald begann, wird landwirthschaftlicher Raubbau nicht überall so weit erschöpfen können, dass nicht darauf folgende Baumgenerationen eine gesteigerte Produktionskraft werden entfalten können. Aber wo der Boden durch die Landwirthschaft bereits auf jenes Mass von Armuth herabgebracht wurde, wie er unsere geringen Waldböden kennzeichnet, da ist das Uebergewicht der ostamerikanischen Holzarten über die europäischen, was Zuwachsgeschwindigkeit betrifft, schon jetzt kaum mehr bemerkbar; doch fehlt es nicht an Beispielen, dass auch einzelne ostamerikanische Arten, auf denselben Boden mit ihren europäischen Verwandten gebracht, diesen letzteren voraneilten.

Man kann die zukünftige Wachsthumsleistung der Holzarten in Nordamerika nicht nach den gegenwärtigen dortigen Vorräthen beurtheilen und noch weniger mit jenen der europäischen Nutzwaldungen in Vergleich stellen; denn die jetzigen Holzvorräthe sind alle Urwaldprodukte. Die Zuwachsuntersuchungen und die sich darauf gründenden Massenberechnungen werden nur ein historisches Interesse haben, da, wie erwähnt, unter den geänderten Bedingungen (Bodengüte, vermindert durch Entnahme des Holzes, waldbauliche Verhältnisse) die Holzarten anders zuwachsen und andere Vorräthe aufspeichern werden.

Die gegenwärtig in Nordamerika berechneten Massenerträge pro Flächeneinheit sind mit den Angaben aus den Kulturwäldern schon deshalb nicht vergleichbar, weil sich solche Berechnungen nur auf eine Holzart beziehen, ohne dass dabei erwähnt wird, ob die betreffende Holzart in reinen Beständen oder in Mischung mit anderen vorkommt, und letzteres ist in Amerika die Regel. So z. B. gilt in Pennsylvanien eine Ernte von 50 cbm zersägter Nutzwaare der Tsuga pro ha schon als eine gute, da eben die Mehrzahl der übrigen Stämme harte Laubhölzer sind, die nicht genützt werden.

Pinus australis bietet durchschnittlich nur 18 cbm zersägte Waare pro ha, nicht bloss weil sie sehr weiträumig steht, sondern auch weil andere Baumarten dazwischen treten, die nicht genützt und nicht in Rechnung gebracht werden. Die Douglasia, welche reine Bestände bildet, liefert auf gutem Boden nur 700 cbm zersägte Waare; berechnet man aber die kleineren Bäume, welche nicht genützt werden und das zerschmetterte und Abfallmaterial der genützten Stämme auf nur die Hälfte des gewonnenen Produktes, so ergibt sich rund ein Vorrath von 1000 cbm; Vorräthe von 100 cbm zersägter Waare, also 1500 cbm stehenden Holzes sind durchaus nicht selten; für Sequoia sempervirens, welche ebenfalls reine Bestände bildet, sind 180 cbm Brettwaaren pro

Baum und volle 12 500 cbm pro ha keine Seltenheit; meine eigenen Berechnungen ergaben 13 300 cbm pro ha für dieselbe Holzart; endlich die Sequoia gigantea baut Stämme auf, die volle 800 cbm Holzmasse führen; den Durchschnitt auf 500 cbm berechnet, gibt pro ha bei 10 Stämmen 5000 cbm Sequoia-Holz und 1000 cbm Tannen- und Kiefernholz, das wären nur 6000 cbm pro ha; da es aber Haine gibt mit 25 Stämmen und darüber pro ha, so dürften 12 000—13 000 cbm pro ha auch in der Sierra Nevada häufig zu finden sein.

Diess führt mich zu Vorrathsberechnungen, die ich aus den erwähnten Gründen vermeiden wollte. Eher liesse sich die Grösse des gegenwärtigen Holzverbrauches feststellen; doch sind auch diese Zahlen nicht zuverlässig.

Nach dem Directory of the North-western Lumberman pro 1887 sind alle Sägmühlen der atlantischen Region auf eine höchste tägliche Leistungsfähigkeit von 200 Millionen feet, das ist 500 000 cbm zersägte Waare eingerichtet; alle arbeiten wenigstens mit der halben Menge, gibt bei 300 Arbeitstagen mindestens 75 Millionen cbm zerschnittenes Holz, hiezu $^1/_3$ für Verlust bei der Gewinnung, sind 100 Millionen cbm stehendes Holz.

Nach dem früher gesagten beträgt der jährliche Bedarf

für Eisenbahnen	8	Millionen	cbm	stehendes	Holz,
Holz zu Zäunen	14	„	„	„	„
kleines Nutzholz	5	„	„	„	„
Brennholz	495	„	„	„	„
Holzkohle	7	„	„	„	„
zusammen	529	Millionen	cbm	stehendes	Holz.

Der atlantische Wald umfasst etwa 150 Millionen ha; es müssen demnach, um das Quantum ohne weitere Steigerung desselben nachhaltig zu nützen, alljährlich 3,5 cbm Holz zuwachsen, eine Grösse, die der Wald gewiss zu leisten im Stande ist. Doch dazu kommt einmal eine stetige Steigerung des Bedarfes, dann eine rapide Verminderung der Waldfläche durch Rodung, die Verheerung des Waldes durch Feuer, die weniger auf einmal verzehren als durch ihr wiederholtes Auftreten langsam ungeheuere Vorräthe von Holz verschlingen; die Schätzung ist, was den Verbrauch betrifft, gewiss noch viel zu niedrig; denn für eine Menge Holz ist statistisch der Verbrauch gar nicht nachzuweisen; so z. B. existiren allein im Osten 5 500 Möbelfabriken, alljährlich werden 8 Millionen Regenschirmgriffe (aus Zuckerahornholz) gefertigt, die 3 Zahnstocherfabriken des Osten verarbeiten alljährlich 600 000 cbm zersägtes

Rohmaterial; alles Holz, das beim Grubenbau, bei der Anlegung von Wegen, Holzriesen — gewöhnlich die ganzen Blöcher — bei dem Schiffsbau Verwendung findet, ist nicht berücksichtigt; die Anfertigung eines grösseren Segelschiffes, z. B. auf den grossen See'n, erfordert volle 2000 Eichenstämme erster Klasse; vor einigen Jahren habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die Holzvorräthe des Ostens schon in etwa 50 Jahren erschöpft sein werden; dies hat in Nordamerika Glauben gefunden, hoffentlich habe ich mich gründlich getäuscht.

V. Veränderungen in der Waldvegetation durch die Eingriffe des Menschen.

Wer von Amerika aus den Stillen Ocean durchkreuzt und Japan betritt, wird vor Allem überrascht durch die peinliche Ausnützung des kleinsten Fleckchens Erde in dem dicht bevölkerten Theile des Inselreiches; wo kein Feld Platz hat, steht eine Baumgruppe; Berge sind abgetragen, um sumpfige Thäler auszufüllen und beide in fruchtbare Gelände umzuwandeln; eine mehrtausendjährige Thätigkeit des Menschen hat ständig an der Umwandlung der Bodenoberfläche gearbeitet. So ging es auch mit den Pflanzen, die als Nutz- oder Zwerggewächse Gnade fanden. Seit Jahrhunderten haut man unbrauchbare Bäume nieder, baut Nutz- und Zierbäume und heilige Bäume mit grösstem Eifer an. Ganze Provinzen sind mit Wald bedeckt von werthvollen Nutzholzarten, die nie in der betreffenden Provinz früher heimisch waren; ja für eine Reihe von Zier- und Nutzholzarten ist die eigentliche Heimath noch gar nicht aufgefunden — ein glänzendes Ergebniss von Anbauversuchen mit fremden Holzarten!

Wie ganz anders ist noch alles in dem dünn bevölkerten Nordamerika; ungeheure Flächen unbenützt, die Bevölkerung unstät, immer neuen, jungfräulichen Boden aufsuchend, wenn der alte in seiner Kraft erlahmt; wo die Bevölkerung sich mit dem Walde beschäftigt, weicht er zurück, Prärie entsteht; dafür pflanzt man Wald, wo seit Menschengedenken baumlose Steppe, Prärie war.

Von den Altengland-Staaten abgesehen, ist jeder erwachsene Baum, da wo er sich findet, auch von der Natur selbst angepflanzt worden, ist ein lebender Zeuge der einstigen Grösse des Urwaldes. Ehe noch ein Jahrhundert vergeht, gehört der Begriff Urwald der Geschichte an; das ehemalige Waldbild wird verändert sein nach den Gesetzen, die

für alle Länder, alle Völker Geltung haben und deren Wirkungen schon jetzt auffallend sind für den, der die Waldungen der nördlichen Halbkugel so oft durchforschen kann, wie es mir vergönnt war.

Im Urwalde ist die Produktionskraft eine steigende, im Wirthschaftswalde, dem Walde, mit dem der Mensch sich beschäftigt, im allerbesten Falle eine gleichbleibende Grösse; in der Regel verringert sich dieselbe, mag der Boden noch so vorzüglich sein. Im Urwalde siegen beim Kampf um's Dasein, wenn eine Mischung von schattenertragenden und schattenfliehenden Holzarten entsteht, in der Regel die schattenertragenden Holzarten. Die wintergrünen Eichen Japans zum Beispiel, dringen vermöge dieses Naturgesetzes so weit nördlich vor, als es das Klima erlaubt. Zwischen jenen kommen keine winterkahlen, schattenfliehenden Eichen empor.

Der Mensch ändert die Bedingungen; die winterkahlen Bäume, nicht mehr erdrückt durch die dicht belaubten Konkurrenten, fassen Fuss unter dem Einflusse des günstigen Klima's, welches sie selbst für einen geringerwerthigen Boden entschädigt.

Der Mensch entnimmt selbstverständlich dem Walde die besten Holzarten, die aber in der Regel auch die schwersten Samen tragen und am schwierigsten sich verbreiten. Ueberall, in Europa, Japan, Amerika ist desshalb ein Vordringen der geringerwerthigen, leichtsamigen Holzarten, ein Zurückweichen der werthvollen, schwersamigen zu constatiren; ja es sind geradezu dieselben Genera, wie Pinus, Populus, Salix, Betula, die durch die menschliche Thätigkeit begünstigt, ständig an Terrain gewinnen. Auf der ganzen Linie ist ferner ein Vorrücken der Bäume der kühleren Regionen nach Süden hin bemerkbar; die Nadelhölzer der kühleren Region treten in das Gebiet des Laubholzes, die winterkahlen Laubhölzer in die Zone der wintergrünen über und drängen diese wieder weiter nach Süden; das Ende, so ferne es noch liegen mag, ist in der Ebene kümmerlicher, durchlöcherter Baumwuchs auf heruntergebrachtem Boden, im Gebirge kahle Berge. —

Nach diesem allgemeinen Gesetze wird sich wohl auch die Waldflora Nordamerika's verändern müssen, freilich viel schneller und gründlicher, als irgendwo in der Welt; denn so gewaltige Waldmassen von so mannigfaltigster Art hat noch keine Nation besessen und noch keine Nation hat auf solche Weise gegen ihre Waldungen gewüthet.

Was Europa darin geleistet hat, ist freilich nur kleinlich, für Europa aber gross genug und wohl bekannt; für die amerikanischen Leser dieser Zeilen erwähne ich zum Beispiel das Land, in dem einst Milch und Honig floss; was ist aus demselben geworden, nachdem die

Kreuzfahrer das Land glücklich erobert und die Bergwaldungen heruntergeschlagen hatten? Seine Flüsse sind im Sommer ohne Wasser, die Fluren sind vertrocknet, die Bewohner bis auf den sechsten Theil dahingeschwunden.

Spanien war ein grosser Garten zur Zeit der Herrschaft der maurischen Kalifen, mit Getreide und Früchten aller Art gesegnet, die Bevölkerung war thätig, kräftig, mächtig und hoch gebildet, so lange die verschiedenen Sierras mit wasserspendendem Walde bedeckt waren. Die nachfolgenden Könige haben die Waldungen vernichtet, aus demselben Motive wie die Daimios in Japan thaten, nämlich um Geld zum Kriegführen zu erhalten. Jetzt ziehen Heerden von Ziegen und Schafen über die trockene, dornenreiche Landschaft; das einst köstliche Klima ist unerträglich geworden, wenn der glühende Salano oder der eisige Galego mit ungebrochener Gewalt über das Land fegen.

Deutschland, Oesterreich, Italien und Frankreich haben kahle Bergzüge, die grosse Summen verschlingen und nur sehr langsam wieder in den wohlthätigen, waldtragenden Zustand zurückversetzt werden können.

Gehen wir weiter nach Osten, nach Ceylon, wo die Bestrebungen, die Berghänge, den absoluten Waldboden landwirthschaftlich zu benützen eben in vollem Gange und dabei so lehrreich sind, dass ihre Geschichte eine nähere Betrachtung hier rechtfertigen dürfte.

Wie ich aus dem Berichte verdienter Gewährsmänner, besonders der Herren Ferguson entnehme, begann man in Ceylon schon vor 60 Jahren Waldungen in den Bergen zu entfernen, um Kaffee zu kultiviren; allein da in England zu Gunsten West-Indiens auf Kaffee anderer Provenienz hohe Zölle gelegt waren, konnte Ceylon nicht concurriren. Erst mit der Aufhebung des Zolles 1835 begann die Invasion in den Wald des oft steilen Gebirges im grossen Stile. 1836 wurden 4000 acres von der Colonialregierung verkauft, im Jahre 1841 bereits über 78000 acres und zwar damals den Acre mit Wald bedeckt um — 8 Pfennige! Jeder suchte sich seine Fläche da aus, wo es ihm am Besten passte. Die Landverkäufer erliessen nur Klauseln wegen Mineraliengewinnung und Strassen. Im Jahre 1845 war die Kaffeepflanzmanie auf ihrem Höhepunkte; die Erträge, die dem eben entwaldeten, jungfräulichen Boden entnommen werden konnten, schwankten von 10 bis zu 19 Zentner pro acre.

Da mitten im Taumel des Glückes und Gewinnes kam der finanzielle Krach in England 1845, dem die Schutzzölle zu Gunsten der englischen Colonien zum Opfer fielen und Java und Brasilien in Concurrenz mit Ceylon brachten. Der Kaffeepreis sank und damit der

Werth der Anlagen, welche vielfach theils um ein Spottgeld verkauft wurden, theils sich wieder mit Wald bedecken durften. Die Krisis hatte ihre gute Wirkung; früher rodete man den Boden, pflanzte die Kaffeestauden und glaubte, von da an brauche es nur immer zu ernten und liess Gras und Kräuter wachsen; nach der Krisis begann eine gartenmässige Reinhaltung und Pflege der Plantagen, was die Erträge zwar steigerte, aber auch die Erschöpfung des Bodens beschleunigte.

Die nächsten 10 Jahre 1845—55 wurden etwas über 47 000 acres, von 1861—65 fast 157 000 acres, von 1866—72 227000 acres verkauft. Dabei reichten die Entwaldungen an den Bergen bis 6000' hinauf. Viele Quadratmeilen von Berghängen sind ihres Waldes beraubt und mit dem dichten, 1—2 Meter hohen Bestande ein und derselben Pflanze bedeckt worden: da kam die Reaction gegen diese unnatürliche Verbreitung einer einzigen Pflanze, eine Reaction, die um so schlimmer werden musste, als Millionen von Pflanzen derselben Art und desselben Alters den gleichen Bedingungen des Gedeihens oder Erkrankens ausgesetzt waren. 1869 erschien eine schwarze Schildlaus, in welchem Jahre auch zum erstenmale die Blatt-Krankheit, verursacht durch Hemileia vastatrix, beobachtet wurde. Viele behaupteten, den Pilz schon vielfach früher gesehen zu haben, derselbe habe nie irgend einen Schaden der Pflanzung zugefügt. Noch in demselben Jahre begann die Krankheit ihren vernichtenden Zug durch fast alle Pflanzungen, ein Schauspiel, das sich bei andern Kulturgewächsen in ähnlichen ungünstigen Anhäufungen, wie bei Weinreben, Kartoffelpflanzen, Kiefern und Buchenkeimlingen, ebenfalls wiederholt.

Es ist kein Zweifel, dass junge Pflanzen, insbesonders Keimlinge, in der Regel von solchen epidemischen Krankheiten hinweggerafft werden; ältere Pflanzen tödtet oder schädigt der Pilz aber oft erst dann, wenn ihre Lebensenergie, das ist ihre Kraft durch Wundkork, Ueberwallung oder Reproduktion den Schmarotzer abzustossen oder ihm vorauszueilen, geschwächt wurde, sei diess durch das Alter der Pflanze selbst oder durch ungenügende Ernährung in Folge unpassender oder abgemagerter Standorte bedingt. Dieser letztere Factor spielt bei der Pflanzenkrankheit in Ceylon entschieden eine mächtige Rolle.

Die Pflanzen auf kräftigen Böden verloren durch die Krankheit im August zwar ihre Blätter, entwickelten aber neue Blätter und Früchte; die Pflanzen auf herabgekommenen Böden entwickelten zwar wieder Blätter aber keine Früchte und waren dadurch werthlos geworden. Ceylons granitischer Boden ist locker und im Durchschnitte nicht tiefgründig; die Plantagen haben auf den Bergen, selbst auf steilen Hängen

den Wald vertrieben und um die grosse Wassermenge (durchschnittlich 3000 mm Niederschläge pro Jahr!) abzuleiten, hat man durch die Plantagen vertikal herablaufende Gräben angelegt, in welchen das braune, dick mit Erde aus dem Garten beladene Regenwasser in die Tiefe schiesst: aus den anfänglichen Gräben sind in älteren Plantagen bereits tiefe Schluchten geworden, über die freigelegten Steinblöcke stürzen bei Regen mächtige Giessbäche!

Wie schnell die Natur in den Bergen auf die Misshandlungen der Menschen reagirt, davon ein kleines Beispiel.

Als ich eines Nachmittags im Oktober 1886 von Colombo nach Kandy fuhr, brach ein Gewitter aus, wie das bereits alltäglich geworden war unter dem Einflusse des eben einsetzenden Nord-Ost-Monsuns. Wo die Bahn eine kleine Schlucht überschritt, schäumte braunes Wasser in der Tiefe. Als wir aber den Halagala (Berg) passirten, kamen einzelne kleinere Bäche quer über die Schienen; ich stand in der Mitte des Wagens allein, gerade unter der Lampenöffnung; da mit einem Male kam ein dicker, brauner, mit Steinen beladener Wasserstrahl durch die Oeffnung und übergoss mich und wahrscheinlich alle andern Passagiere im Zuge ebenfalls. Als ich ein paar Wochen nachher die Stelle abermals passirte, lag die Ursache dieser für eine Eisenbahn doch recht bedenklichen Erscheinung klar vor Augen. In etwa 100 Meter senkrecht über dem Bahnkörper war eine mit grossen Steinen und Felsstücken bedeckte, stark geneigte Fläche wenige Wochen zuvor kahl abgeholzt worden, um Thee oder Kaffee anzupflanzen. Da diese sinnlose Waldvernichtung an einer so eminent schutzbedürftigen Stelle noch ganz neu war, so kamen glücklicher Weise mit dem Regen nur Humus und kleinere Steine herab; mit der Zeit werden wohl schwerer wiegende Beweise von dem begangenen Fehler auf die Eisenbahnzüge herabrollen.

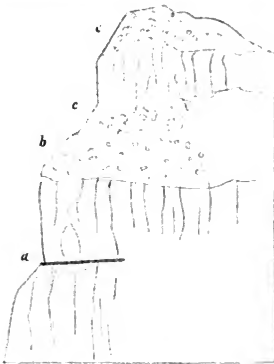


Fig. 2. Halagala-Berg in Ceylon.
a Bahntract, *b* kahl abgeholzte Fläche, *c* Wald.

Wo die Auswaschung des fruchtbaren, humosen Bodens schon längere Zeit vor sich geht, da kommt bereits der helle Granitsand zu

Tage. Man sieht genug Plantagen, besonders ältere Anlagen, in denen die oberen Wurzeln der Kaffeepflanzen in der Sonne bleichen; oft bis zu 1 Fuss Höhe ragen die Wurzeln aus dem Erdreich empor; so viel des besten, unersetzlichen Bodens hat das Wasser bereits in die Tiefe gewaschen; solchen Boden heisst man worn out, als hätte die Pflanze den Boden erschöpft und nicht der Mensch, mit seinem nur auf den raschen Gelderwerb eingerichteten Raubsysteme. Dem entsprechend liefern die Plantagen, die im Jahre 1856 noch 20 Zentner Kaffee abwarfen, im Jahre 1882 nur mehr 1 Zentner pro acre! Selbstverständlich fällt auch ein Theil der Schuld dem Pilze zu, der besonders schädlich da war, wo er schwächliche Pflanzen fand; in Java, auf dem tiefen, vulkanischen Boden ist die Kaffeepflanze viel kräftiger und darum widerstandsfähiger gegen den Pilz. Sie wurde geschädigt aber nur für kurze Zeit und das Erträgniss hat sich kaum oder gar nicht vermindert.

Zahlreiche Plantagen in Ceylon wurden verlassen, Gras und Sträucher occupirten den Boden, der somit für einige Jahrzehnte lang vor neuen Misshandlungen bewahrt blieb; insbesonders ist es eine Lantana, welche derartiges, so reichlich vorhandenes Terrain in den Tropen in Besitz nimmt, den Boden allmählig wieder verbessert, so dass später wieder Wald Fuss fassen kann. Die Lantana gilt als der Fluch der Pflanzer, mag sein, aber sie ist der Segen der Insel.

Da fand sich mit einem Male eine Pflanze, die, weil kleiner, auch genügsamer in ihren Ansprüchen an den Boden ist — der Thee. Mit Thee wurden nun die Plantagen oft zwischen den todten Stöcken hinein bepflanzt; Thee ist das neue goldene Kalb, um dessentwillen auf der Insel der Wald der Berge geopfert, die Kultur der Eingeborenen im Tieflande bedroht und wenn nicht ein neuer Pilz gebieterisch die Rechte der Natur rehabilitirt, die Berge der Insel der Vernichtung, die Insel selbst dem wirthschaftlichen Ruin entgegengebracht wird.

Die Kultur der Strauchgewächse Kaffee und Thee, überhaupt jeglicher Pflanze, welche eine Blosslegung und Lockerung des Bodens verlangt, ist, wenn man auf Erhaltung des Bodens rechnet und mit einer etwas geringeren aber dauernden Einnahme sich begnügt, in den Bergen der Tropen und Subtropen, der grossen Regenmenge wegen nur in steingesicherten Terassen möglich, wie die Weingelände an den Bergen Italiens oder die Orangengärten Japans.

Im südlichen Indien und östlichen Himalaya wächst der Thee ebenfalls auf den Bergen; ersteres Gebiet habe ich nicht genügend gesehen, im letzteren sind die Folgen der Kahllegung des Gebirgsbodens kaum geringer, wenn auch langsamer sich vollziehend als in Ceylon.

Für einen regelmässigen forstlichen Betrieb des Laubwaldes im östlichen Himalaya wird gegenwärtig nach Principien gesucht, Einrichtungen werden vorgenommen. Vielfach fehlt jedoch Absatzgelegenheit und Unterstützung von Seite der massgebenden Vorgesetzten, wodurch die Kraft der Wirthschafter theils lahm gelegt, theils in unmässigen Bureauarbeiten vergeudet wird.

In der dortigen Tannenregion nimmt der Bambus überhand, weil es nicht möglich ist, ein Weideverbot gegen die alle jungen Tannenpflanzen abäsenden Schafe zu erlangen.

Im nordwestlichen Himalaya, im Gebirge zwischen **1500** und **2500** Meter ist Graslandschaft, Prärie; da aber dort gepflanzte Bäume gedeihen, so muss man annehmen, dass der einstige Wald in sehr früher Zeit ausgerottet worden war; der Nord-Westen war ja seit alter Zeit der Schauplatz blutiger Kämpfe um die Hegemonie Indiens.

Besonders lehrreich sind die offenbar erst seit der Entwaldung entstandenen Flüsse. Sie wechseln alljährlich in der Regenzeit ihr Gebiet, so dass auf einem grossen Streifen von den Bergen herab aller Baumwuchs vernichtet ist; während der Regenzeit mit Hochwasserfluth beladen, ist ihr Bett zur trockenen Zeit nur Steingeröll. Dank der energischen und von Erfolg gekrönten Bestrebungen der englischen Forstbeamten weicht überall die Prärie sichtlich zurück; wo die Natur den Dienst versagt, wird künstlich gesät und gepflantzt; aus dem schonend behandelten Walde fliesst reichliche Einnahme dem Staatsschatze zu und das Feuer, das früher, wie jetzt in Amerika, so oft durch die Waldungen raste, ist durch einfache Schutzstreifen, auf denen alljährlich der Graswuchs niedergebrannt wird und durch die Wachsamkeit des Forstpersonals ein überwundener Standpunkt.

J a v a ist im Vergleiche mit Ceylon von der Natur günstiger bedacht worden. Die Berghänge sind vielfach sanfter — vorwiegend vulkanische Kegel — der Boden tiefgründiger. Aber genug Berge, besonders an der Küste, haben ihre einstigen, werthvollen Nutzholzschätze verloren und sind mit Gras (Alang-Alang) und Stauden (Lantana) = Prärie bedeckt. Einen grossen Unterschied mit Ceylon zeigt Java in seiner Cinchonakultur, die im ersteren Lande meist in unregelmässigen Pflanzungen zwischen den Thee- und Kaffeestauden als secundär und zufälliges Ergebniss von anderweitig nicht benützbaren Stellen in den Plantagen betrieben wird. In Java nehmen die musterhaft gehaltenen Pflanzungen der holländischen Regierung den Charakter einer dem forstlichen Betriebe nahe stehenden Kulturart an; man experimentirt über den Einfluss von Alter, Erziehungsweise, Kreuzung auf die Güte

des Produktes und den Gehalt an Chinin; man beschattet möglichst den Boden und verhindert fast ganz die Abschwemmung desselben. Die englische Cinchonakultur und Gewinnungsweise der Rinde in Ceylon hat keine Zukunft, da sie nur auf den momentanen Geldgewinn eineingerichtet ist.

Japan hat schwer gebüsst für die Entwaldungen, die alle erst jüngeren Datums nach unseren Begriffen sind; was vor 30 Jahren geschah, klingt in Japan jetzt wie mittelalterlich. Die vielen fast unabhängigen Fürsten, Hans, Kokoke und Futai-Daimios waren sehr kriegslustige Herren und brauchten viel Geld; das lieferte stets der Wald. Andere dagegen geboten ihren Unterthanen die Erhaltung des Waldes, weil sie ihre Jagdvergnügung darin hatten oder erlaubten bloss die Fällung von geringwerthigen Bäumen; zuweilen hatten die Unterthanen den Tribut in Holz, besonders Dachschindeln zu bezahlen, wodurch sie zur Erhaltung des Waldes gezwungen waren. Diese Waldungen der kleineren Fürsten sind das Gros der schönen Staatswaldungen, die Japan heute besitzt.

Viele Berge (ungefähr die Hälfte aller Berge des Landes) sind entwaldet und mit Bambus oder anderem Gestrüppe überzogen, das alljährlich zur Düngung der Reisfelder abgesichelt wird. Vor 30 Jahren kannte man kaum Ueberschwemmungen, die jetzt bereits zur Kalamität geworden sind. Als ich im Jahre 1885 Japan in seiner ganzen Länge durchreiste, hatte ich wohl ein dutzendmal mich über Bäche und Flüsse tragen oder in Kähnen überfahren zu lassen, da das Hochwasser die Brücken und leider oft auch das angrenzende Kulturland ins Meer gewaschen hatte. Ich erinnere mich eines solchen, ganz respectablen Gebirgsflusses, der sein Bett zu einem, von den Bergen quer durch die Landschaft laufenden, 30 Fuss hohen, pfeilgeraden Sand- und Gerölldamm aufgefüllt hatte.

Zur Schliessung des circulus vitiosus der Waldvernichtung rings um den Pol herum wird Nordamerika wohl das grösste Glied einfügen, trotz der Erfahrungen in den seit tausend Jahren bewohnten Ländern; dass es schon bald, vielleicht schon im nächsten Jahrzehnte zu einer systematischen Bewirthschaftung seiner herrlichen Waldschätze schreiten wird, ist leider nicht wahrscheinlich.

Es lohnt sich hier die langsamen aber stetigen Veränderungen, die jeder Eingriff des Menschen in das Schaffen des Urwaldes in Nordamerika mit sich bringt, etwas näher zu betrachten.

Für jede Pflanze kann man innerhalb ihres Verbreitungsgebietes eine mittlere Zone unterscheiden, in welcher dieselbe in optimo gedeiht.

Es hat sich nun gezeigt, dass innerhalb dieses Optimalgebietes die meisten Holzarten auf allen Standorten ihr Fortkommen finden, das heisst bodenvag sind; selbstverständlich wechselt ihre Wachsthumsleistung nach der Güte des Standortes; ausserhalb ihres Optimalgebietes aber ist jede Holzart an einen Standort von bestimmter Beschaffenheit gebunden. Dies ist für den Waldbau, für Anbauversuche mit nicht heimischen Arten, wie mir scheint, sehr wichtig und lässt sich überall beweisen.

Die Weymouthskiefer hat ihr Optimalgebiet zwischen dem 43 und 44° N.B.; drei Breitengrade nördlich und südlich von dieser Zone ist sie ausserhalb des Optimums. Im Optimum findet sie sich auf trockenem Kies, Geröll, selbst grobem, felsigen Gebirgsboden wie auf feuchten ja nassen Bodenarten zusammen mit Esche, Tsuga und Chamaecyparis; nach ihren Verbreitungsrändern dagegen zieht sie sich auf die sandigen, feuchten, niederen Standorte zurück.

Die amerikanische östliche Lärche, auf den frischen Gebirgsböden Canada's ein Baum erster Grösse, beschränkt sich auf ihrer südlichen Grenze, das sind die Nordstaaten der Union, auf die kalten, nassen Sphagnumsümpfe, die sie zusammen mit der Picea nigra, alba und Abies balsamea, die ganz das gleiche Verhalten zeigen, sowie mit Thuja occidentalis als eine niedere Baumvegetation überzieht.

Der japanische Bigtree, Cryptomeria japonica, gedeiht im mittleren Japan auf allen Bodenarten und Standorten; auf seiner nördlichen und südlichen Grenze dagegen zieht er sich auf vulkanische Gebirgsböden zurück.

Die europäische Rothbuche gedeiht in Centraleuropa auf humusreichen Sandböden, Kalkböden, granitischen und vulkanischen Böden, während sie auf der nördlichen und südlichen Grenze (Küsten- und Gebirgsbuche) sich auf die kalkreichen Böden (Kreide, Kalkstein und Conglomerat) beschränkt.

Daraus ergeben sich schwerwiegende Consequenzen: Wird eine Holzart innerhalb ihres Optimums kahl niedergeschlagen oder niedergebrannt, so erscheint auf der kahlen Fläche, wenn der Natur die Wiederbestockung überlassen wird, dieselbe Holzart in der Regel wiederum; begegnet ihr aber dieses Schicksal ausserhalb ihres Optimums, so kehrt die frühere Holzart nicht mehr zurück, sondern jene Holzart, in deren Optimum das betreffende Gebiet eben liegt.

Wird die Pinus Strobus innerhalb ihres Optimums nach gegenwärtigem System kahl heruntergeschlagen oder verbrannt, so überzieht

sie allmälig wieder die kahle Fläche; wird dieselbe Holzart ausserhalb ihres Optimums, zum Beispiel in Wisconsin, entfernt, wo sie die feuchten Sandinseln im Laubholzgebiete einnimmt, so kommt sie nicht wieder, sondern die Laubhölzer oder andere Kiefern, wie die anspruchlose P. Banksiana, nehmen ihre Stelle ein.

Gleiche Veränderungen erleiden die Waldungen der südlichen Kiefer, Pinus australis; ihr Optimum, in dem sie fast ausschliesslich herrscht, ist das schwach wellige, lehmig-sandige Hügelland der südlichen Küstenregion; dort erscheint sie, nachdem Mensch und Feuer darüber hinweg gegangen sind, in der Regel in schönen Jungwüchsen wiederum, die freilich über kurz oder lang dem Feuer abermals zum Opfer fallen; dagegen verschwindet sie in der Nähe der Küste, im flachen Tieflande, wo sie der Pinus cubensis einzeln beigemischt ist, weil die letztere Holzart, da in Optimo befindlich, die Stelle der Pinus australis einnimmt.

Einen harten Kampf haben natürlich die Holzarten auch in ihrem Optimum mit den leichtsamigen, anspruchsloseren Arten zu bestehen, die durch die Eingriffe des Menschen im Vortheile sind: überall ist ein Ueberhandnehmen der werthloseren, anspruchloseren, leichtsamigen Arten constatirbar; im Gebiete der Laubholzregion gewinnen in Folge der regellosen Behandlung des Waldes die Birken, Pappeln, Weiden und insbesonders Kiefern immer mehr an Terrain; im Westen, im Gebirge breitet sich die geringerwerthige Libocedrus decurrens auf Kosten der werthvollen Pinus Lambertiana, P. Jeffreyi und Pseudotsuga Douglasii aus. Wäre es möglich, den Wald vor weiteren Anfällen zu schützen, so würden zweifelsohne die früher vernichteten Holzarten wieder allmälig sich einstellen. Ein schönes Beispiel hievon gibt der japanische Wald.

In Japan reicht die Zone des immergrünen, das ist des subtropischen Laubwaldes im Binnenlande bis 35°, an der Ostküste, dem Kuro Schiuo entlang, bis zum 36° N.B. In der nördlichen Hälfte dieser Zone ist der immergrüne Wald fast vollständig durch die Kultur des Menschen verdrängt worden; wo nicht Landwirthschaft, insbesonders Reisbau möglich war, hat der Mensch Quercus serrata und glandulifera und Castanea japonica, Bäume des kühleren winterkahlen Laubwaldes, zur Brennholz- und Kohlgewinnung, Pinus densiflora und Thunbergii zu Brennholz- und Cryptomeria japonica und Bambus zu Bau- und Nutzholzzwecken angepflanzt.

Wird der noch vorhandene immergrüne Laubwald dieser Region kahl heruntergeschlagen oder niedergebrannt (was in Japan auch

vorkommt) und der Natur die Wiederbesamung überlassen, so erscheinen dieselben immergrünen Holzarten nur mehr vereinzelt, zahlreich aber die Unkräuter unter den Waldbäumen der kühleren Region, wie Rhus semialata, Rottlera japonica, Alnus-, Aralia-Arten. Unter diesen wachsen die schattenertragenden immergrünen Bäume, die zuerst vernichtet wurden, wieder langsam empor zum früheren Walde. Nördlich von dieser subtropischen Zone bis zum südlichen Hokkaido (Insel Eso) herrscht der artenreiche, winterkahle Laubwald. Wird dieser heruntergeschlagen oder vernichtet, so erscheinen die eben genannten forstlichen Unkräuter mit zahlreichen Sträuchern, Gras und Bambus; zwischen dieser kleinen Vegetation siedeln sich Birken, Pappeln, geringwerthige Eichen und Kiefern an; unter deren Schutz endlich arbeiten sich wieder die ursprünglich vernichteten guten Eichen, Ahorn, Eschen, Keaki u. s. w. empor, wodurch der frühere Zustand des Waldes von der Natur wieder hergestellt ist.

Werden aber inzwischen Bäume und Sträucher niedergeschlagen, so kehrt der Wald nicht mehr in seiner ursprünglichen Zusammensetzung zurück, sondern es erscheinen Erlen und Kiefern, vor Allem aber erdrückendes Gras und Bambus.

Mit Bezug auf Nordamerika habe ich schon früher einige Bilder zu entrollen versucht, denen das Land bei der gegenwärtigen Behandlung seiner Waldschätze entgegeneilt; ob bis dahin gerade 50 Jahre nothwendig sind oder ein paar Dezennien mehr, ändert nichts an der Gründlichkeit des Resultates, dessen Abwendung ich dringend wünschte, zum Besten des Waldes und damit zum Heile der grossen amerikanischen Nation; ein Trost, ein bitterer freilich, bleibt den Amerikanern angesichts der Waldgeschichte Europa's: Forest preservation begins with devastation.

VI. Forstliche Bestrebungen in den Vereinigten Staaten.

Angesichts der beklagenswerthen Waldbehandlung im ganzen Lande gewährt es eine grosse Befriedigung, zu sehen, wie bereits allerorts — leider nicht im Walde selbst — das Verständniss für den Wald, als wichtigen Factor im Gleichgewichte der Natur, sich emporkämpft. Ja man ist geradezu überrascht über die Fülle von wissenschaftlichem Material über den Wald, das von Wenigen in nie rastender Thätigkeit angehäuft dem Publikum zugänglich gemacht ist.

Wo die Noth am grössten, beginnt man langsam mit grosser Mühe und grossem Geldaufwande Wald aufzubauen; die ersten Ansiedler in den Präriestaaten, welche den Wald von Anfang an entbehrten, ahnten den Segen, den derselbe für ein Land mit sich bringt, besser als die, welche im Vollgenusse des Segens alles daran setzen, desselben möglichst schnell los zu werden. In den Präriestaaten pflanzt man allerorts Wald, um durch ihn das neue Heim, den Garten, die Fluren zu schützen, mit einem Worte, die Prärie für menschliche Existenz fähig und nutzbringend zu gestalten; diese Thatsache allein spricht für den Werth des Waldes und seinen Einfluss auf Klima und Bevölkerung deutlicher als alle Reden und Bücher und wissenschaftlichen Experimente, und sollte den östlichen Waldverderbern ein lehrreiches Beispiel sein; sie sind im besten Zuge, ihr herrliches, vom Walde geschaffenes, vom Walde geschütztes Kulturland in Prärie umzuwandeln.

Um die Anpflanzung von Bäumen in den Präriestaaten zu fördern, hat der Congress eine Bill genehmigt, die Timber-culture act, nach welcher öffentliche Ländereien (1 Section = 64 acres) an Farmer gratis abgegeben werden unter der Bedingung, dass 1/4 der Section mit Bäumen bepflanzt werde, so dass vom achten Jahre der Pflanzung an, dem Jahre der Nachweisung, 675 lebende Bäume pro acre sich fänden. Gelingt der Nachweis, so ist die ganze Section ohne weitere Auslage Eigenthum des Farmers. Der Effect scheint jedoch sehr zweifelhaft zu sein, da Fernow berichtet, dass, als der Nachweis geliefert werden sollte, 90% sich als unvollständig erwiesen. Dazu kommt noch etwas: man pflanzt schlechte Holzarten, insbesonders die europäische Pappel, Sorbus, Kiefer und andere, von denen, Larix ausgenommen, kaum eine einzige im Stande ist, dort einen halbwegs brauchbaren Nutzstamm zu produciren. Aber der Same ist billig, die Anzucht einfach, das Wachsthum rasch, der Schutz ist schnell hergestellt und dem Gesetze Genüge geleistet. Wie Private haben auch mehrere Eisenbahngesellschaften, zum Beispiel in Kansas, Anpflanzungen im grossen Stile unternommen, sie sachverständigen Männern anvertraut und schöne Resultate zu verzeichnen auf Gebieten, die noch vor Kurzem für völlig werthlos galten.

Ein mächtiger Factor, die Pflanzungen zu fördern, sind Pflanzgärten, Baumschulen (nurseries), deren eine ziemliche Zahl entstanden ist; an ihrer Spitze dürften die grossen Gärten von Robert Douglas and Son in Waukegan Jll. und von Thomas Meehan in Germantown bei Philadelphia stehen. Letztere Anstalt kultivirt die grösste Verschiedenheit, erstere den grössten Vorrath an forstlichen Gewächsen. R. Douglas hat selbst sehr lehrreiche Anbauversuche mit einheimischen

und fremden Holzarten auf den Sandufern des Lake Michigan unternommen, auf die ich später zurückkommen muss; unter seiner sachkundigen Leitung sind viele Pflanzungen im Westen entstanden.

Im Jahre 1871 wurde im Staate Nebraska ein Tag im Monate April als Feiertag proklamirt, der ausschliesslich der Pflanzung von Bäumen gewidmet werden sollte (Arbor day); an diesem Tage unternehmen die Schulen Ausflüge nach Art unserer Mai-Spaziergänge, auf denen sie grosse Mengen von Bäumen pflanzen, in Hainen, welche liebgewonnenen Lehrern, dem Andenken theurer Angehöriger oder auch historischen Ereignissen gewidmet werden. An diesem Tage sollen in Nebraska allein eine Million Bäume gepflanzt werden.

Auf den ersten Augenblick möchte man diese Art der Waldbegründung für kindliche Spielerei halten; ich bin geneigt, diesen Pflanzungen einen hohen wissenschaftlichen Werth beizulegen; sie werden den besten Beweis liefern, wo die natürliche Grenze von Wald und Prärie liegt; da wo jetzt wieder Bäume erwachsen können, war auch früher Wald; wo die Bäume Sträucher bleiben, war die ursprüngliche Grenze des Waldes, die durch Feuer fünf vielleicht zehn Grade weiter nach Osten verlegt wurde. Es ist durchaus nichts Wunderbares an dem Gedeihen eines Waldes auf der Prärie östlich vom Missisipi, das Wunderbare ist vielmehr, dass der Wald auf diesem Gebiete so gründlich vernichtet werden konnte.

In diesen Pflanzungen liegt jedoch ein noch viel wichtigeres Moment; die kommende Generation lernt im Baume etwas anderes kennen als ein lästiges Hinderniss der Kultur; in Nordamerika muss schon in die Jugend ein neuer Geist zu Gunsten des Waldes eingeimpft werden; das erwachsene Geschlecht ist noch zu sehr in seinen Unerschöpflichkeitswahn verrannt, um an eine Umkehr von dem gegenwärtigen Raubsysteme ernsthaft zu denken. — Dem Beispiele Nebraska's sind fast alle übrigen Staaten mit oder ohne Prärie gefolgt.

Wenn in den östlichen Staaten nach der Erschöpfung des Bodens durch Landwirthschaft dieser wieder sich selbst überlassen bleibt, erscheint sehr langsam wieder Baumwuchs, freilich anfänglich spärlich und von geringwerthigen Arten, so dass Jahrzehnte vergehen, ehe der Boden wieder für bessere Holzarten geeignet erscheint. Um die Wiederaufforstung und Verbesserung solcher von der Landwirthschaft bis zur Werthlosigkeit herabgebrachten Flächen möglichst zu fördern, hat die Massachusetts Society for promoting agriculture Preise ausgesetzt für die beste Pflanzung von nicht weniger als 5 acres Fläche **1000 $**, für die zweitbeste **600 $** und für die drittbeste **400 $**.

Zur Preisgewinnung*) ist es nothwendig, dass die Pflanzungen mit europäischen Lärchen ausgeführt werden; nur auf den sandigen Küstengebieten soll europäische oder korsische Kiefer oder beide zusammen verwendet werden. Bei dem Nachweis nach sieben Jahren dürfen auf dem acre nicht weniger als 2700 Bäume stehen; der Boden muss arm, erschöpft und unbrauchbar für landwirthschaftliche Producte sein; ebenso wurden Preise für die besten Pflanzungen von Fraxinus americana ausgesetzt, wobei 5000 Bäume pro acre als Minimum angesetzt wurden.

Das Unternehmen ist ein höchst lobenswerthes; aber wäre es nicht ebenso gut, neben Gesellschaften zur Wiederaufforstung auch solche kapitalfeste zu begründen, welche die Erhaltung der noch bestehenden Forste im Auge haben? Wenn man den Staat für ungeeignet hält, seinen Pflichttheil zur Erhaltung der Fruchtbarkeit und Wohlfahrt des Landes beizusteuern, wäre es nicht vielleicht besser auch die Erhaltung und Bewirthschaftung der Gebirgsforste, der armen sandigen Gebiete und so weiter, durch Gesellschaften, Vereine, Actienunternehmungen bethätigt zu sehen? Solche Gesellschaften könnten Prämien aussetzen für alle, welche Feueranstifter, ohne Rücksicht auf den Stand des Urhebers, zur Anzeige gebracht, bei der Erstickung von Feuer thätige Hilfe geleistet oder welche in irgend einer Weise um die Erhaltung und successive Ausnützung der Forste sich verdient gemacht haben. Für Erhaltung der Waldungen, für eine regelmässige Bewirthschaftung derselben ist bis jetzt noch nichts geschehen und von der einfachen, schablonenmässigen Baumpflanzung bis zur wirklichen Forstwirthschaft ist noch ein weiter Schritt.

Nach Fernow's geschichtlichem Ueberblick des Forstwesens in Nordamerika (1886) bestand schon im Jahre 1873 eine Forestry association in Minnesota von Männern, die dem Walde oder besser der Waldpflanzung geneigt waren; denn die ersten Vereinigungen hatten mit ihrer Zeitschrift: Forest-Tree Planters Manual den Zweck, die Baumpflanzungen in den Präriestaaten zu fördern.

Im Jahre 1882 trat an die Stelle obigen Vereines der American Forestry Congress der alljährlich zusammenkommt. Hoffentlich sind die

*) Nach „Garden and Forest" Nr. 45, in dem die Resultate der Preisvertheilung bekannt gegeben werden, erhielt nur eine Lärchenpflanzung den festgesetzten Preis; die Lärchen hatten in 10 Jahren 7—9 Meter Höhe erlangt; die Eschenpflanzungen waren theilweise gelungen, aber nicht genügend in Ausdehnung oder Pflanzenzahl; die Saaten hatten, wie auf der freien, unbeschützten Fläche zu erwarten war, durchaus negative Resultate ergeben; bezeichnend ist, dass der Weymoutskiefernsame, da billiger, aus Europa bezogen wurde, was theilweise an dem Misslingen der Saaten Schuld sein soll.

folgenden Congresse etwas muthiger und auf positivere Aufgaben bedacht, als der von 1887; dieser empfahl die Lösung der Waldfrage den Frauen aufzubürden, die so viel Gutes durch die Temperenz-Vereine geschaffen hätten. Die Frauen können ja in Amerika gewiss sehr viel helfen durch Erziehung ihrer Kinder, in deren Hände dereinst das Schicksal des Waldes gerathen wird; da bleibt allerdings noch ein grosses Feld der Thätigkeit offen, denn überall, besonders in Nordamerika, wohnt der Jugend ein Zerstörungstrieb inne, den man nicht aufkommen lassen sollte. Auch in den einzelnen Staaten werden Vereinigungen abgehalten, welche alle dem Zwecke sich widmen, dem Schicksale des Waldes eine günstige Wendung zu geben.

Mitunter tauchten Zeitschriften theils für Waldpflanz-Zwecke, theils für Forstwirthschaft im Allgemeinen auf, aber aus Mangel an Unterstützung schliefen die Unternehmungen wieder ein.

Erst das Jahr 1888 hat einer neuen Zeitschrift „Garden and Forest, a Journal of Horticulture, Landscape, Art and Forestry“, das Dasein gegeben, die, in fester, umsichtiger Hand ruhend, in der glücklichen Vereinigung von Forstwirthschaft mit Gartenbau, Parkanlage und verwandten Gebieten, die Gewähr einer nutzreichen und dauernden Existenz trägt. Von Professor C. S. Sargent in Brookline geleitet, erscheint dieselbe wöchentlich; der warme Empfang, den ihr Fachschriften und Zeitungen des In- und Auslandes bereiteten, mag eine Ermuthigung für den Herausgeber sein, auf der beschrittenen Bahn vorwärts zu eilen; ich schliesse mich gerne dem günstigen Urtheile der vielen Vorgänger an; klein beginnend wird die Abtheilung: „The Forest“ mit den Zielen auch an Raum gewinnen.

Ein mächtiger Schritt, um die Reichthümer des nordamerikanischen Waldes allgemein zu veranschaulichen und damit ganz wesentlich seine Werthschätzung zu fördern, war die Begründung einer Sammlung der nordamerikanischen Forstprodukte. Die Idee hiezu gab M. Jesup, der Direktor des amerikanischen Museums für Naturgeschichte in New-York. Die Sammlung wurde mit kräftigster Unterstützung des Staates durch C. S. Sargent angelegt, der von der Regierung zur Bearbeitung des 9. Census-Berichtes (1880) über die Forste Nordamerika's beauftragt wurde. Die Resultate seiner Reisen und Untersuchungen sowohl, wie die seiner zahlreichen Mitarbeiter, sind dem obigen Berichte einverleibt, über den ich noch ausführlich zu sprechen habe.

Die Jesup-Collection umfasst mehr als 400 Stammstücke; da es zur Bestimmung und zum Studium einer Baumart von grösstem Werthe ist, neben Blättern, Samen und Früchten auch die Struktur der Rinde

und des Holzes zu kennen, so kann eine forstlich-botanische Sammlung nur gewinnen, je grösser die Exemplare sind, welche zur Schau gestellt werden. Nach dieser Richtung hin wurde gewiss nichts versäumt; solche kolossale Stücke hat keine Sammlung in der Welt aufzuweisen; die in Glaskästen mit grossen Fenstern untergebrachten Exemplare haben eine Höhe von nahezu 1,5 Meter, die Stücke sind so ausgeschnitten, dass Quer-, Radial- und schiefer Schnitt zur Anschauung gelangen; die eine Hälfte ist polirt, die andere roh. Jedem Objekt ist eine Etiquette angefügt, welche Nummer, Namen, specifisches Gewicht, Aschengehalt etc. enthält, sowie eine kleine Karte der Vereinigten Staaten, auf welcher durch Farbentöne die Verbreitung der Holzart gekennzeichnet ist. Bei Anlage dieser Holzsammlung wurde neben dem wissenschaftlichen Zwecke der praktische nicht aus dem Auge gelassen; von den wichtigsten Nutzholzarten sind Bretter und Maserstücke beigegeben von gewaltigen Dimensionen; die Sequoia, die Riesin unter den Nadelhölzern, ist zum Beispiel mit einem Brette von 2,3 Meter Breite, die Douglasia mit einem solchen von über 1 Meter Breite repräsentirt. Eine Zierde und eine sehr werthvolle Zugabe zugleich soll die Sammlung später erhalten, durch grosse Aquarelle, welche die blühenden und früchtetragenden Stadien der einzelnen Holzarten illustriren werden. Diese Gemälde, von Frau C. S. Sargent angefertigt, lassen an künstlerischer Darstellung wie wissenschaftlicher Exactheit nichts zu wünschen übrig.

Die nöthige botanische Ergänzung findet diese Sammlung in dem Herbarium der Universität Cambridge, Mass., dessen dendrologischer Theil wieder nach Brookline Mass. verlegt und unter die Leitung von C. S. Sargent gestellt ist. Mit dem dortigen Herbarium der Bäume und Sträucher steht ein Arboretum (Arnold Arboretum) in Verbindung; das wellige Terrain in der Umgebung von Boston ist zu diesem Zwecke ausgewählt worden; das Terrain bietet für Laub- und Nadelhölzer geeignete Standorte; alle Holzarten, Bäume und Sträucher, welche ihre Widerstandsfähigkeit gegen das trocken-heisse Klima des Sommers und die starken Fröste des Winters erprobt haben, sollen Aufnahme finden und in Gruppen systematisch und mit möglichster Berücksichtigung ihrer specifischen Standorte ausgepflanzt werden. Trotz der Jugend zeigt die Anlage neben landschaftlicher Schönheit schon jetzt einen viel versprechenden Erfolg und eine reichliche Ausbeute für forstliche und forst-botanische Zwecke; ich werde mir die Gelegenheit, die Resultate dieser Anbauversuche mit eigenen und fremdländischen Holzarten eingehender zu betrachten, in einem späteren Abschnitte nicht entgehen lassen.

Zahlreich sind ferner über das ganze Land zerstreut die botanischen Sammlungen an den vielen Universitäten und Instituten, von denen ich besonders das dendrologische Herbarium der Smithsonian Institution in Washington unter Leitung des bewährten Botanikers Dr. G. Vasey, die botanische Sammlung der Akademie in Philadelphia, die im Wesentlichen durch Beiträge von Professor Meehan entstanden ist, hervorheben will, da ich Gelegenheit hatte, sie eingehender zu studiren. Last not least sei endlich der Errichtung einer forstlichen Abtheilung gedacht, welche dem landwirthschaftlichen Ministerium zu Washington unterstellt ist. Ihre Thätigkeit hat bis jetzt noch geringen Einfluss auf den Zustand, die Erhaltung und Benützung des grossen Waldes gezeigt, wie das auch nicht anders zu erwarten ist.

Der Wald der Unionsregierung unterliegt dem Verfügungsrechte von Seite des Landoffice's, welches das Unionseigenthum (anvertrautes Volkseigenthum!) an Private verkauft um einen Preis, ganz gleichgiltig, ob das nahezu verschenkte Land mit dem schwersten, besten Nutzholze bedeckt ist oder in der Prärie liegt! Bei solcher Werthschätzung des Waldes darf es einen nicht wundernehmen, wenn das Einkommen aus den fast 30 Millionen ha Staatswaldung gegenwärtig Null ist.

Bei der Begründung des Forstinstitutes im Jahre 1876 war demselben als Aufgabe wesentlich statistische Erhebungen über die nordamerikanischen Holzarten und Waldungen zugewiesen, auf Grund deren dann die Gesetzgebung eine Forstpolitik formuliren könnte. Diese Aufgabe fand, soweit die oft sehr spärlichen Angaben in fernen Gegenden diess zuliessen, ihren Abschluss in dem grossen Werke des X. Censusreportes pro 1880, das, ein Resultat vieler fleissiger Hände, im Jahre 1884 veröffentlicht wurde unter dem Titel: On the forests of North-America (exclusiv of Mexico) by S. C. Sargent. Washington 1884; mit 39 dem Berichte eingebundenen und 16 Portfoliokarten 612 pp. An geeigneten Orten werde ich auf dieses Werk zurückkommen müssen. Der obige Verfasser ist gegenwärtig mit einem gewaltigen Werke beschäftigt, das eine eingehende forstliche und forstlich-botanische Schilderung der nordamerikanischen Waldbäume unter dem Titel „Sylva of North-America“ enthalten soll; das Werk lässt nach den ersten Druckbogen und Tafeln ein Prachtwerk allerersten Ranges erwarten; nach den unübertrefflichen Originalzeichnungen von Faxon hat kein Geringerer als Ph. Picart, der Verfertiger der wunderbaren Tafeln von Tulane's Fungorum Carpologia die Herstellung der 700 — 800 Tafeln übernommen; um von der Grösse des Unternehmens eine Vorstellung zu

geben, erwähne ich, dass die Herstellungskosten auf etwa 360000 Mark veranschlagt sind.

Voran gehen diesem Werke zahlreiche Florenwerke und kritische Abhandlungen über nordamerikanische Baumarten von Männern, deren Namen auch in Europa einen guten Klang besitzen wie Nuttall, die beiden Michaux, A. Gray, G. Engelmann, Parry, Torrey, S. Watson, G. Vasey, Emerson und andere.

Unter dem energischen, gegenwärtigen Chef der Forstabtheilung, B. E. Fernow, wurde die für eine geregelte Forstwirthschaft nicht minder wichtige Arbeit begonnen, biologische Fakta in Bezug auf die wichtigsten forstlichen Bäume zu sammeln, zu welchem Ende die einzelnen Holzarten bewährten, in der Heimath der betreffenden Holzart lebenden Männern zugetheilt wurden; vielleicht ist es mir vergönnt, wenn auch unberufen, zu dem grossen Werke durch meine siebenmonatlichen Reisen in den Waldungen von 26 Staaten der Union einen kleinen Beitrag zu liefern.

Ehe die Arbeit über die Entwickelungsbedingungen der nordamerikanischen Holzarten beendet ist, müssen alle Systeme einer Forstwirthschaft, auf gut Glück unternommen, Experimente bleiben. Denn die europäischen Systeme, die für ein paar Holzarten zugeschnitten sind, können nur als Modelle dienen. Je mehr in Nordamerika von dem bunten Gemisch der Holzarten erhalten werden soll, um so mehr müssen die zu wählenden Systeme dem Fehmelbetriebe des Urwaldes sich nähern. Umgekehrt wird ein System um so mehr Holzarten aus dem Walde verdrängen, je mehr es Kahlschlag, Saat und Pflanzungen in den Vordergrund drängt.

Es darf nicht wundernehmen, wenn die grosse Majorität der Waldbesitzer vom Waldeigenthum eine geringe Meinung hat; es steht ihnen kein Beispiel vor Augen, dass eine geordnete Forstwirthschaft auch ein rentables Unternehmen sein kann; heute noch wäre das Einkommen aus einem, dem geregelten Betriebe unterstellten Walde sehr gering und würde vielleicht nicht einmal die Verwaltungskosten decken. Gerade weil der Anfang ein Opfer verlangt, erscheint der Staat als in erster Linie geeignet den Anfang zu machen; die Zeit wird rasch kommen, in der das mit Wald bedeckte Land eine ähnliche Preissteigerung erfährt wie die ehemals für werthlos gehaltene Prärie.

In der Conservirung des Waldes, nicht in der Verschleuderung desselben, sollte der Staat vorangehen; jedes Gesetz, das der Congress zur Erhaltung des Waldes (nicht zur Anpflanzung — dazu zwingt die Noth besser als ein Gesetz —) passirt, trifft zuerst den Staat

selbst. Würde er freiwillig den richtigen Weg betreten, sein Beispiel könnte vielleicht nützlicher und dauernder wirken als Gesetze, die doch wieder durch irgend eine juristische Intervention umgangen oder lahm gelegt würden.

VII. Spezielle Betrachtung der nordamerikanischen Waldflora nach Gebieten und Holzarten.

A. Die Waldflora der atlantischen Region.

Das grosse Waldland vom Golfe von Mexico bis zur Küste von Labrador und von der atlantischen Küste bis zum 95° W.L. ist seinen klimatischen und Bodenverschiedenheiten entsprechend selbstverständlich sehr reich an den verschiedensten Baumarten und Waldformen. In grossen Zügen lassen sich die Waldlandschaften etwa folgendermassen skizziren.

Die Waldflora der Südspitze Florida's und der vorliegenden Inseln erscheint durch ihre Zusammensetzung und die geographische Lage dieser Region als die Nordgrenze der tropischen Region.

Das übrige Florida, sowie ein sehr schmaler Streifen parallel dem warmen Golfstrom bis etwa zum 36° N.B., bedeckt der Wald der subtropischen Region, ein wintergrüner Laubwald, an dessen Stelle auf sandigen, geringen Böden Kiefern (insbesonders Pinus cubensis) treten können.

Nördlich von diesem schmalen Bande durch die ganze östliche Union herrscht der Wald der gemässigt warmen Region, der winterkahle Laubwald, dessen Nordgrenze ausserhalb der Vereinigten Staaten in Canada liegt.

Wo durch das Zurückweichen des Meeres in den jüngeren geologischen Perioden Boden von sandiger Beschaffenheit zurückgelassen wurde, wie in einem breiten Gürtel dem Meere entlang, in der Umgebung der grossen Seeen und auf deren einstmaligen Verbindungen mit dem Meere, ferner auf den sandig-kiesigen Bodenpartien kleinerer Ausdehnung in den Bergen, da treten regelmässig Kiefernwaldungen an Stelle des Laubwaldes.

Von Nordost nach Südwest ziehen durch diesen Laubholzgürtel die Alleghanies, welche mit den höchsten Spitzen (über 5000') in die gemässigt kühle Region, in die Tannen übergreifen.

a) Der tropische Wald.

In einem Walde reich an Arten, aber klein an individueller Entfaltung, forstwirthschaftlich fast werthlos, greift der tropische Wald West-Indiens an der Südspitze von Florida und den vorliegenden Inseln auf das Gebiet der Union über. Die Florenwerke der Union bezeichnen diesen Wald als subtropisch; ich kann dieser Auffassung nicht beistimmen. Mir scheint es richtiger anzunehmen, dass die Grenze der tropischen Flora West-Indiens durch den hier gerade am wärmsten und mächtigsten Golfstrom etwas weiter nach Norden vorgedrängt wurde, als es der geographischen Lage dieser Gegend (24—26° N.B.) entsprechen würde. Es liegen hier dieselben Verhältnisse vor, welche auch die Existenz einer tropischen Flora, der sundanesisch-malaischen, auf den Bonin- und Riukiu-Inseln, unter gleichen Breitengraden südlich von Japans Hauptinseln, sodann auf den Hawai'schen Inseln ermöglichen.

In diesem Gebiete sind Frost und Schnee ganz unbekannt, die Luft ist ausserordentlich feucht und warm (26° C.) das ganze Jahr hindurch; während der Hauptvegetationszeit (Mai, Juni, Juli, August) enthält sie im Durchschnitte 74%, während der Monate November, Dezember, Januar und Februar 79% relative Feuchtigkeit; die Temperatur der Sommermonate ist nur um 6° C. höher (28° C.) als die des sogenannten Winters; die Regenmenge ist sehr beträchtlich; während des Sommers allein fallen 433 mm, das ist so viel als in der Kiefern-Region der norddeutschen Ebene während des ganzen Jahres; die jährliche Regenmenge summirt sich auf 1000 mm.

Dieses Gebiet ist reich an Arten, denn die Bäume der subtropischen Region erreichen hier ihre Süd- und jene der tropischen ihre Nordgrenze.

Der tropische Wald prävalirt in Key-West, der grösseren der Inseln vor der Südspitze Florida's; auf dem Festlande occupirt er einen schmalen Küstensaum nördlich bis zum Cap Malabar und zur Bay von Tampa, die Niederungen am Rande der zahlreichen, schmalen, tief einschneidenden Meerbuchten bewohnend.

Der Wald beherbergt viele Arten, die in West-Indien wichtige Nutzhölzer liefern, wie Guaiacum sanctum, ein Baum, der hier nur nieder und gekrümmt bleibt, Swietenia Mahagoni, der wichtigste Nutzbaum von West-Indien, wird hier kaum 15 Meter hoch; zahlreich sind Gattungen und Arten, die durch Central-Amerika bis Brasilien sich erstrecken, dort ihr Optimum erreichend, wie Simaruba, Ximenia, Anona, Clusia, Capparis, Rhizophora, Combretaceae, Myrtaceae, insbesonders der Gattung Eugenia angehörige Bäume, Rubiaceae, Myrsineae, Sapotaceae,

Verbenaceae, Euphorbiaceae, mehrere Ficus-Arten und unter den Palmen insbesonders Thrinax-Arten und Oreodoxa regia, Familien, Gattungen und Arten, welche allgemein als Repräsentanten der tropischen und nicht der subtropischen Flora gelten.

b) Der subtropische Wald.

Nördlich von der tropischen Region streicht der wintergrüne Laubwald der subtropischen Region durch Florida nach links der Küste des mexicanischen Golfes entlang, nach rechts dem atlantischen Ocean entlang bis zum 36° N.B. Das Band ist ein schmales, kaum 5 geographische Meilen breit; nirgends ist dieses Waldgebiet in seiner typischen Form, dem wintergrünen Laubwalde, sehr mächtig entwickelt in Folge der ungünstigen Bodenbeschaffenheit; magerer Sandboden überwiegt, auf dem der Laubwald durch Kiefernwaldungen vertreten wird. Nur in den feuchten Mulden (hummocks) oder den Flüssen entlang kommt der artenreiche Laubwald zu seiner Entfaltung.

Forstwirthschaftlich liegt der Schwerpunkt in den Kiefernwaldungen, welche auch die sandigen, unmittelbar im Norden angrenzenden Gebiete einnehmen, so dass im Süden der Vereinigten Staaten, der Küste entlang ein etwa 250 Kilometer breiter Gürtel von Kiefern liegt, der in seinem südlichsten Theile der subtropischen, in seinen übrigen Theilen der gemässigt warmen Region angehört.

Das Gebiet der subtropischen Zone dürfte sich mit dem Verbreitungsgebiete der beiden Palmen, Sabal Palmetto und Sabal serrulata decken.

Wie auch in Europa, ist diese Region in Nord-Amerika der Zufluchtsort für die wohlhabenden oder leidenden Bewohner der kühleren Regionen; insbesonders am Meere, an der floridanischen Küste ist das Klima mild; hier liegen die Winterhotels der reichen Bewohner der Nord-Staaten — Villen nach unserem Sinne gibt es nicht — wahre Paläste, die Schönheit und Pracht im Stile mit den raffinirtesten Verfeinerungen und Bequemlichkeiten der Neuzeit in sich vereinigen; in ihren Höfen und Gärten, geschmückt mit den schönsten Kindern dieses lieblichen Klima's, lustwandeln die winterflüchtigen Nordländer.

Die mittlere Temperatur während der Vegetationsruhe (Winter)*) beträgt für die ganze Zone etwa 12° C.; die Boden-Feuchtigkeit ist

*) Als Vegetationsruhe oder Winter sind stets die Monate November, Dezember, Januar und Februar, als Hauptvegetationszeit oder Sommer die Monate Mai, Juni, Juli und August gemeint.

ziemlich beträchtlich, während des Winters allein fallen 589 mm Regen; die Luft enthält 75% rel. Feuchtigkeit, letztere schwankt während des ganzen Jahres nur unbedeutend. Wo diese dunstreiche Atmosphäre noch Zuschuss erhält aus stagnirenden Gewässern, Flüssen, in Bodeneinsenkungen und dergleichen, da flattert von den Bäumen herab die mehrere Meter lange hellgraue, flechtenartige Tillandsia usneoides; oft sammelt sie sich so mächtig an, dass die Aeste unter ihrer Last herabbrechen; die ganze Landschaft erhält durch sie ein eigenartiges Gepräge. Betrachtet man den Laubwald während des Winters, in dem Frost und Schnee nicht alljährliche Ercheinungen sind, so erfreut sich das Auge an dem dunklen, prächtig glänzenden Grün der Magnolia grandiflora, an dem hellen Grün der Eichen, des floridanischen Lorbeer (Persea); der Raum zwischen Baumkrone und Boden ist dicht erfüllt mit immergrünen Sträuchern und Halbbäumen wie Ilex, Aralia, Illicium, Symplocos, Cliftonia-Arten, zahlreiche Smilax und winterkahle Vitis klettern von Baum zu Baum und vervollständigen ein Gesammtbild, das durch baumhohe Palmen, bambusartiges Schilf und fleischige Scitamineen einen fast tropischen Eindruck hervorruft. Hier gedeiht die Dattelpalme, die Cactus-Feige, wenn sie auch nicht reife Früchte zeigen; der Pfirsich-Baum blüht im November, die Orange reift im Dezember. Yucca und eine zu Boden liegende kleine Opuntie wachsen wild und die Mangrove, die typische Pflanze der tropischen Küsten, erreicht hier als niederer Strauch ihre nördlichste Grenze. Im Winter 1886 fiel das Thermometer bis auf — 8° C. Diese ausnehmend kalte Luftwelle kam von Norden, tödtete zahllose Orangenbäume, das Hauptprodukt dieser Region und reichte nach Süden bis zur tropischen Baumgrenze, alle Mangrove-Büsche tödtend.

Von den beiden Palmen lebt die Sabal Palmetto als prächtiger, kleiner Baum in den feuchten Laubwald-hummocks, geschützt gegen Uebermass von Frost und Hitze und die alljährlichen Bodenfeuer; die kleinere Sabal serrulata dagegen wächst am Boden dahingestreckt (Dwarf-palmetto) ein Unkraut zwar, das aber zum Segen der Landschaft immer an Ausdehnung gewinnt. Wo der Wald der Pinus australis und cubensis niedergebrannt oder niedergeschlagen wird, und das spärliche Gras mit der Glut der Sommersonne allmählig verschwindet, da nimmt den mageren Sandboden, ehe er anfängt flüchtig zu werden, vielfach diese Palme ein, schon jetzt unter den spärlichen Kiefernresten auf viele Quadratmeilen die einzige Bodenbedeckung bildend. Jagt Feuer über die Fläche, so werden zwar ihre fächerförmigen Blätter versengt, aber der im Boden eingesenkte Stamm schlägt wieder von

Neuem aus; mit ihrer Hilfe wäre es, wenn man einmal energisch daran gehen wollte, dem Feuerunfug zu steuern, ein Leichtes, diese mageren Bodenflächen wieder der natürlichen und einzig möglichen Kultur, dem Kiefernwalde zurückzugeben. Das Bild, das solche Kiefernwaldungen mit Zwergpalmen als Bodenschutz bieten, ist selbstverständlich für einen Forstmann äusserst auffallend; unter den Kiefern ist die werthvollste die Pinus australis in Minorität, Pinus cubensis prävalirt. Vereinzelt sieht man junge Pinus australis, hart am Boden, einem Grasbusche mit langen, zierlich überhängenden Halmen vergleichbar, später 2—4 Meter hoch oft noch völlig astlos erscheint sie wie eine schmalblätterige Yucca von New-Mexico; zahlreich sind junge Pflanzen der Pinus cubensis mit kürzeren Nadeln; wo der Boden trocken ist, treten besonders an der nördlichen Grenze Pinus Taeda, mehr in der Mitte der Region Pinus clausa auf, letztere eine ästige nicht hohe aber sehr rasch wüchsige Kiefer; wo der Boden grössere Feuchtigkeit besitzt, da überziehen ihn mehrere Straucheichen und Pinus serotina, eine langnadelige Kiefer, über und über mit den hellen Zapfen von allen Jahrgängen behangen; sie umgürtet die hummocks der wintergrünen Laubhölzer, insbesonders der Quercus virens, der fast wintergrünen Quercus laurifolia und aquatica; endlich die tiefer liegenden, mehrmals im Jahre unter Wasser gesetzten Partien (Swamps), bedeckt die prächtige Riesenceder des Ostens, Taxodium distichum. Zur Zeit als ich diese „Cedern-Swamps“ besuchte (Anfang November 1887), waren trotz der vorhergehenden langwöchentlichen Trockenperiode grössere Swamps wegen Nässe nur am Rande zugänglich; die flache, schirmförmige Krone an 40 Meter über dem Boden erhoben, braunroth durch die herbstliche Färbung, so dass man von Ferne den Eindruck bekam, einen von Feuer versengten Nadelwald vor sich zu sehen; von den Aesten flatterte mehrere Meter lang die hellgraue Tillandsia, wie Bartflechten vom Winde hin- und herbewegt. Da erhoben sich die Riesen aus dem sumpfigen Gebiete, je nach der Ausformung desselben bald in wenigen Individuen zusammenstehend, bald in grösseren Gruppen, in ausgedehnten Waldungen, bald in zusammenhängenden, langen, schmalen Streifen an Flüssen entlang; typisch ist die flaschenförmige Basis dieser Bäume, umgeben von einer Anzahl von spitzen Knieen, die aus den Wurzeln allerorts emporwachsen. Wo der Standort dieser Sumpf-Cypresse zusagt, herrscht sie ausschliesslich; einzeln eingemengt sieht man sie selten. Viele der Laubhölzer, die ihren Standort mehr oder minder theilen, zeigen die gleiche Eigenthümlichkeit einer flaschenförmig angeschwollenen Basis, z. B. Liquidambar styraciflua, Fraxinus platycarpa, Nyssa

aquatica u. A.; ja selbst einzelne der zufällig am Rande eines solchen Swamps angeflogenen südlichen Kiefern zeigen in geringem Masse diese Erscheinung; bekannt ist, dass auch die Mangrove in dem tropischen Theile Florida's, wo sie Jahr aus Jahr ein an überschwemmten Ufern am Meere wächst, eine solche keulenförmige Basis entwickelt; dabei ist die Anschwellung um so mächtiger je nasser der Standort. Umsäumt sind solche sumpfige Niederungen von Laubhölzern, unter welche sich Juniperus virginiana, Chamaecyparis sphaeroidea drängen; erstere erreicht hier und jenseits des Mississippi ihre Vollendung.

Die zahlreichen winterkahlen Laubhölzer, welche aus der nördlichen Region übergreifen und, unter die wintergrünen Laubhölzer sich eindrängend, hier ihre südliche Grenze finden, behalten die Blätter ungewöhnlich lange, verlieren ihre schöne bunte Färbung, mit der sie in ihrer nördlichen Heimath dem herbstlichen Bilde eines nordamerikanischen Laubwaldes ein besonders auffallendes Gepräge verleihen. Die ganze Entwicklung der Pflanzen ist durch die länger wirkende Wärme und Luftfeuchtigkeit in die Länge gezogen; die Früchte reifen hier am spätesten und hier konnte ich noch reife Früchte pflücken von Bäumen, die weiter nördlich längst blätterlos waren und ihre Früchte längst als willkommene Speise für Eichhörnchen, Mäuse und Schweine zu Boden geworfen hatten. Das feuchtwarme Klima belebt die Sümpfe mit zahllosen Musquitos; das gelbe Fieber das von Cuba aus zuweilen als unheimlicher Gast die nordamerikanische Küste besucht, erhält sich hier bis spät in den Winter, hatten wir doch Mitte November uns auf unsern Touren in Florida noch auszuweisen, dass wir nicht aus dem nahen Tampa kamen, wo die Seuche besonders hartnäckig Stand hielt. Die Klapperschlange, diese unheimliche Bestie in dem raschelnden Palmgestrüppe, erreicht hier mit 8' Länge ihr Maximum; in den Bächen und Sümpfen kriechen die faulen Alligatoren, deren hoffnungsvolle Jugend in den Pfützen herumwühlt, wie Salamander in den Teichen.

Das der Landwirthschaft dauernd nutzbare Terrain ist in diesem Gebiete von verhältnissmässig geringer Ausdehnung; die einen Oertlichkeiten sind zu trocken und in der Regel auch ohne energische Düngung viel zu mager; die andern sind wieder zu feucht und ihre Entwässerung, wenn sie möglich wäre, würde nur die völlige Verödung der höheren Standorte zur Folge haben.

Im grossen Haushalte der Union sollte dem Staate Florida als Hauptprodukt des Landes die Erzeugung von Nutzholz und Harz zufallen; der landwirthschaftliche Aufschwung, den Florida in den letzten Jahrzehnten genommen, ist, wie in vielen andern Staaten, in allererster

Linie dem jungfräulichen Boden, dem Jahrhunderte angehäuften Kapitale zuzuschreiben, von dem jetzt noch fast überall in der Union gezehrt wird; überdiess glaube ich nicht, dass die Orangen und Trauben Florida's einstmals mit denen aus der Fruchtkammer der Union, aus Californien, werden concurriren können; Orangen und Trauben und alle Früchte überhaupt sind um so schmackhafter, um so reicher an Aroma, je trockener und wärmer — bis zu einem gewissen Grade natürlich — das Klima ist; in Japan, Ceylon, Honolulu und Java wachsen Orangen und Trauben ebenso gut wie in Florida; sie sind auch süss, aber ihr specifisches Aroma bleibt gegenüber dem, welches das trocken-warme continentale Klima der Mittelmeer-Länder, von Afghanistan, China und Californien in den Früchten zeitigt, an Feinheit, für meine Zunge wenigstens, weit zurück.

Von den wintergrünen Bäumen dieser Region will ich nur einzelne hervorheben.

Unter den Eichen ist Quercus virens Ait., Live Oak, Florida-Lebenseiche, der Hauptvertreter der subtropischen Zone, auch im Winter grün; ihre Früchte sind kleiner als jene der europäischen Stieleiche, ebenfalls gestielt, von ähnlicher Gestalt, aussen dunkelviolett, das Eiweiss gelblich gefärbt; die Blätter sind ganzrandig, klein, hart, unterseits weisslich behaart, mit gewölbter Fläche, Blattränder etwas eingerollt. Das Holz dieser südlichsten Eiche mit einem specifischen Gewichte von 101*) steht in Schwere an der Spitze aller ostamerikanischen Eichen; sie zeigt auf dem Querschnitte die radiale Anordnung der Gefässe (Poren), eine Eigenthümlichkeit, die ich auch bei den wintergrünen Eichen Japans und der grossen indisch-malaischen Eichen-Flora constatiren konnte, während bekanntlich das Holz der im Winter kahlen Eichen durch einen Kreis von weiträumigen, peripherisch gestellten (dem Frühjahr entsprechenden) Gefässen oder Poren ausgezeichnet ist. Früher wurde das Holz zum Schiffbau benützt und bildete eine Reserve für die Regierung.

Forstlich sehr bemerkenswerth ist ferner die Sabal Palmetto R. et S., Cabbage Palmetto, von der kriechenden Art durch die zahnlosen Blattstiele und die etwas zurückgekrümmte Mittelrippe des Blattes unterschieden. Sie wird ein Baum bis zu 15 Meter Höhe, der in seinem geraden, astlosen Stamme ein ausserordentlich dauerhaftes, unübertreffliches Baumaterial für Schiffswerften, kleinere Brückenpfeiler,

*) Absolutes Trockengewicht, Wasser = 100; wo nichts anderes bemerkt, sind die Gewichtszahlen dem erwähnten Censusreporte entnommen.

Badeanstalten, Dammbauten und so weiter abgibt, da das Holz von der Bohrmuschel nicht angegriffen wird.

Die darnieder liegende Art Sabal serrulata (Serenaea serrulata Hook.), Dwarf Palmetto, wird als Wegeinlage in sumpfigem Terrain verwendet.

Die übrigen wintergrünen Laubbäume haben, bis jetzt wenigstens, noch geringen forstlichen Werth; sie werden nur gelegentlich benützt, wie Persea Carolinensis Nees, Red Bay, ein lorbeerartiger Baum; ein sehr werthvolles Brennholz mit heller, ruhiger Flamme liefert die Cliftonia ligustrina Banks, Titi oder Ironwood, ein Halbbaum, nach dem eifrigst in den Waldungen gesucht wird.

Magnolia grandiflora, stets grün, ist ein Zierbaum allerersten Ranges, der es in der That verdient wegen seiner dunkelgrünen, glänzenden Blätter, die im Lichte auf der Unterseite dunkelbraunroth sich färben, wegen seiner herrlichen Blüthen überall in den Gärten der wärmeren Region eine Ehrenstelle einzunehmen; überall in Südeuropa, selbst in Japan, ist er gepflegt und durch seine eigenartige, kräftige Belaubung unter allen Bäumen ausgezeichnet; wer schöne Bäume von Ficus elastica in den Tropen gesehen, kann nur mit diesen die Belaubung vergleichen. Im Heimathgebiete erwächst der Baum zu einer Höhe von 30 Meter; seine Rinde ist hellgrau und glatt wie die der Buche.

Die Nadelhölzer dieser Region lassen sich besser als ein ganzes Waldgebiet, **„der südliche Kieferngürtel“**, beschreiben, der in Folge der sandigen Ausbildung des Bodens die Grenzgebiete der subtropischen und gemässigt-warmen Region umschliesst. Dieser Kieferngürtel stellt ein etwa 250 Kilometer breites, der Küste des mexicanischen Golfes und des atlantischen Oceans bis zum 36° N.B. parallel laufendes Land dar. In der Halbinsel Florida reichen die Kiefern selbst bis hart an die Nordgrenze der tropischen Region heran. Dabei nehmen die Kiefern, wie schon erwähnt, die schwachen Erhebungen dieses Gebietes ein, während tiefer gelegene, frischere Bodenpartien die Laubhölzer der betreffenden Zone und endlich die nassen, oftmals überschwemmten Gebiete den Bigtree des Ostens, Taxodium distichum, tragen. Dimension und Holzgüte sind es, welche diesem Gebiete wirthschaftlich einen so hohen Werth verleihen; von Natur aus — wegen des mageren, sandigen Bodens — zum Walde bestimmt, kann eine landwirthschaftliche Kultur mit wenig Ausnahmen nur in der Vernichtung des Waldes und des Bodens zugleich enden, wie ich schon früher des Oefteren darauf hingewiesen habe.

Es lässt sich leicht erwarten, dass die Kiefern dieser Region — sieben an der Zahl — nicht pell-mell auf allen Standorten gedeihen. Nach ihrem Vorrücken nach Süden hin, in Florida, lassen sie sich folgendermassen ordnen: Pinus cubensis geht am weitesten nach Süden bis zur tropischen Region; Pinus australis, Pinus clausa, Pinus Taeda überschreiten nicht die Höhe der Tampa-Bay, Pinus serotina reicht nur bis an die Mündung des St Johnflusses, Pinus mitis berührt den Nordrand der Kiefern am Golfe von Mexiko entlang.

In dieser Reihenfolge ist offenbar das Wärmebedürfniss der einzelnen Arten ausgedrückt; in ein und derselben klimatischen Lage kommt ihr Wärmebedarf durch die Entfaltung der Blüthen deutlich zum Vorschein; am St. Johnflusse im östlichen Florida blüht Pinus cubensis bereits im Januar; sie beginnt ihre Vegetation am frühesten von allen Kiefern, weil sie zur vollen Entwicklung offenbar am meisten Wärme bedarf; Pinus australis blüht im Februar, Pinus Taeda im März und Pinus serotina im April.

Nimmt man alle Kiefern der atlantischen Region zusammen, so ist die Thatsache auffallend, dass dieser südliche Kieferngürtel zugleich das Optimalgebiet für die Güte des produzirten Holzes — Schwere, Dauer, Elasticität — ist, ein Gesetz, das auch innerhalb der einzelnen Sectionen der Kiefern gilt; hier im Süden erwächst das schwerste und harzreichste Kiefernholz, mit der Entfernung von diesem Optimum der Holzgüte, so weit sie durch die Schwere bedingt wird, nimmt diese ab und die nördlichste aller Kiefern, die Pinus Strobus (White Pine), bildet das leichteste, wenn auch nicht das harzärmste Holz.

Ganz auffallend ist ferner die Abnahme der Nadellänge der Kiefernarten überhaupt nach Norden hin, parallel der Abnahme der Wärme und Feuchtigkeit. Pinus australis und cubensis stehen hierin oben an und eine zierlichere junge Kiefer als Pinus australis kann man sich kaum vorstellen; einige Jahre bleibt sie ganz niedrig, um sich gleichsam wie eine Palme zu stärken, ehe sie das Längenwachsthum beginnt. Sie ist dabei mit ihren hängenden Nadeln einem hellgrünen, üppigen Grasstocke täuschend ähnlich; später bis zu 2 Meter Höhe und darüber entwickelt sie oft keine Seitenäste und dann gleicht sie einer schmalblätterigen Yucca, ihr an Schönheit nicht zurückstehend; Pinus cubensis wächst schneller in der Jugend und die Nadeln sind etwas kürzer. Es folgt dann Pinus serotina, Pinus Taeda; die Nadeln von Pinus glabra, clausa und mitis dagegen sind kürzer als von mancher nördlichen Art.

Ordnet man die sieben Holzarten nach dem technischen Werthe ihrer Hölzer, so steht vor allen an der Spitze die Pinus australis.

Pinus cubensis kommt der vorigen an Holzgüte und Harzgehalt sehr nahe, wird oft sogar wie australis genützt; Pinus Taeda liefert grobes Nutz- und Brennholz; die übrigen werden nur gelegentlich verwendet.

Bei allen Kiefern ist auffallend die mächtig entwickelte, dunkle Sommerholzregion, die oft zwei Drittheile des Jahrringes umfasst und das hohe specifische Gewicht dieser Kiefernhölzer bedingt; alle sieben Arten zeigen ferner eine Gleichheit in der anatomischen Struktur ihrer Hölzer, insbesonders im Bau der Markstrahlzellen und der Tüpfelbildung der anliegenden Längstracheiden (Tafel VI).

Für die dreinadeligen Holzarten war die Gleichheit hierin zu erwarten, aber dass auch die zweinadelige Pinus glabra und clausa und die vorwiegend zweinadelige Pinus mitis diesem Typus folgen, ist auffallend. Es beweist diess für mich, dass Pinus mitis, glabra, clausa wie die nördlicher wachsende Pinus inops trotzdem, dass sie fast durchweg zwei Nadeln im kurztriebigen Quirl besitzen, nicht zur Gruppe „Pinaster“ gerechnet werden können, zumal da auch der Aufbau der ganzen Pflanze, Seitenäste und Zapfen von den zweinadeligen völlig abweicht; es dürfte sich empfehlen, diese Kiefern als eine fünfte Section, vielleicht unter dem Namen „Banksia“ anzufügen. Sollte einmal die Zeit kommen, dass auf Grund der anatomisch-morphologischen Verschiedenheiten der Kiefern diese Sectionen selbst zu Gattungen erhoben würden, so mag ein passenderer Name für diese Uebergangskiefern gewählt werden.

Dass alle diese südlichen Kiefern ein grosses Maass von Luftfeuchtigkeit verlangen, beweist ihr Vorkommen an der Küste; hinsichtlich ihrer Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit zeigen sie aber beträchtliche Unterschiede und man kann sie nach folgender Reihe gruppiren. Pinus serotina nimmt die Einsenkungen, Sumpfränder an der Küste entlang ein, wo in einem breiten Gürtel über dem Fluthwasserspiegel Pinus cubensis vorherrscht; auf den trocken-sandigen, schwachen Erhebungen in diesem Gebiete prävalirt die ästige Pinus clausa, vereinzelnt sieht man dort Pinus Taeda; an dieses unmittelbare Küstengebiet schliesst sich eine wellig-hügelige Landschaft mit vorwiegend kiesig-sandigem Boden, das ist die Heimath der Pinus australis und Taeda; eine waldbaulich sehr merkwürdige Art ist Pinus glabra, welche besonders den frischen, wenn auch sandigen Waldboden mitten im winterkahlen Laubwalde liebt; Pinus mitis rückt von ihrem heimathlichen, kiesigen, bergigen Standorte mit grosser Schnelligkeit in den Gürtel der südlichen Kiefern, zuerst die Pinus australis verdrängend, vor.

Nach dieser kurzen Lebensskizze lässt sich vermuthen, welche Holzarten der Eingriff des Menschen in das Walten des Urwaldes begünstigt, welche Holzarten der Ausrottung oder doch einer an Bedeutungslosigkeit grenzenden Verminderung entgegengeführt werden. Die werthvollste Kiefer, Pinus australis wird am meisten gesucht, mehr Holz wird durch Harznutzung und durch Feuer zerstört, als zu Nutzwaare verarbeitet wird. Sie tritt vom völlig hügeligen Lande in zahlreichen aber isolirt stehenden Individuen auf das Gebiet der cubensis über. Dort gefällt, werden die anfliegenden jungen Pflanzen, wenn sie überhaupt dem Feuer entgehen, von der jungen, schnell-wüchsigen Pinus cubensis überwachsen; die Taxodium-Sümpfe betritt sie nie, daher ihr früherer Name „palustris“, als auf einem Irrthume beruhend, von den Botanikern einer weniger pedantischen Richtung mit Recht fallen gelassen wird. Dass sie zufällig einmal dort anfliegen und langsam und kümmerlich aufwachsen kann, ist nicht auffallend, bei allen Holzarten gibt es bei der reichlichen Samenproduktion solche Findlinge.

Auf ihrem heimatlichen Standorte hat die Pinus australis einen harten Kampf mit der schnell-wüchsigen Pinus Taeda; auf der nördlichen Grenze im Hügellande wechselt die Pinus australis bei besserer Bodenart mit Gruppen von Eichen, oft einzeln unter diese gemengt. Wird sie dort entfernt, so füllen die Laubhölzer, insbesonders Quercus falcata, Catesbaei, cinerea, nigra, den geräumten Platz; so war es wohl auch im unberührten Urwalde und die angeflogenen Kiefern arbeiteten sich langsam zwischen den Laubhölzern empor, da insbesonders auf warmen, sonnigen Standorten wohl jede Kiefer die Beschattung durch die blätterabwerfenden Laubhölzer längere Zeit ertragen kann; jetzt aber jagt regelmässig Feuer durch den Wald am Boden dahin, das dürre Laub und die kleinen Zweige und Grashalme verzehrend; die jungen Kiefern werden durch das schnelle Feuer versengt, während dieses die hartrindigen Eichen gar nicht oder kaum verletzt. Ich zweifle keinen Augenblick, dass die Kiefer allmählig wieder ihr früheres Terrain zurückerobern würde, wenn es möglich wäre das Feuer aus dem Walde fern zu halten, das seinen Ursprung vorzugsweise den verarmten Negerbauern dieser Gegend verdankt. Aber bald wäre Hilfe nöthig, ehe noch die alten samentragenden Mutterbäume verschwunden sind; überdiess rückt von Norden her, durch die Misshandlung der Laubwaldungen begünstigt, eine Kiefer vor, die Pinus mitis, deren ferneres Ueberhandnehmen, obwohl sie ein ziemlich werthvolles Holz liefert, doch als ein gewaltiger Rückschritt in volks- und forstwirthschaftlichem Sinne zu

bezeichnen wäre. Ch. Mohr*) sagt von ihr wörtlich: „Unter den am meisten zu fürchtenden Feinden (der südlichen Kiefer) steht oben an die Pinus mitis; zahllose Keimlinge dieses Baumes entsprossen jedes Frühjahr dem Boden, durch ihr rasches Wachsthum unterdrücken sie leicht die jungen Pflanzen der südlichen Kiefer, dringen in den Laubholzwaldungen auf dem besseren Boden dieses Hügellandes vor und nehmen sofort die ihres Holzes beraubten Partieen im Walde sowohl als die von der Landwirthschaft wieder verlassenen Oedungen in Besitz. Ausgedehnte Gebiete, vor einem halben Jahrzehnte noch mit prächtigen Bäumen der weissen, spanischen, schwarzen Eiche bestockt, wurden zur Nutzung gezogen, constant niedergehauen und endlich erschöpft; dort hat man jetzt herrliche Gelegenheit, die Natur in der Arbeit der Wiederbewaldung zu beobachten. Die jungen Pflanzen der mitis bilden zuerst ein völlig undurchdringliches Dickicht ....“

Pinus clausa und glabra warten nur auf günstige Gelegenheit, um in dem Gebiete, in dem sie sich finden, zu Alleinherrschern zu werden, da sie darin nicht blos von der Natur durch Schnellwüchsigkeit und leichten Samen, sondern auch vom Menschen begünstigt werden, der sie ihres werthlosen Holzes wegen nicht fällen mag.

Ich gebe in Folgendem noch eine specielle Betrachtung der einzelnen Holzarten; der botanische Theil ist nach den Objekten meiner Sammlung sowie nach meinen Aufzeichnungen im Walde selbst gefertigt; die etwas eingehendere Schilderung hat den Zweck, die Bestimmung der jungen Pflanzen und der Zapfen zu ermöglichen. Insbesonders mit Bezug auf die Samen verweise ich auf die beigegebenen Tafeln VII und VIII, auf deren genaue Herstellung der Verleger und ich besonders bedacht waren. Die Samen mit den Flügeln sind fast ausschliesslich zum Zwecke der Zeichnung erst den Zapfen entnommen worden, welche ich selbst wiederum in der Heimath der betreffenden Holzart sammelte; ich glaube dadurch für die Richtigkeit derselben einstehen zu können.

Pinus australis Mich., synonym „Pinus palustris“, welch' letztere Bezeichnung, da auf einem Irrthume beruhend, keinen Anspruch auf Pietät oder Priorität erheben kann; longleaved Pine, Southern Pine, südliche Kiefer, Gelbkiefer. Knospe mit weissen, grossen am Rande ausgefransten Schuppen bedeckt, am Grunde etwas zurückgerollt; drei Nadeln bilden einen Quirl am Kurztriebe mit durchschnittlich

*) The future of the forests of the lower South States and their probable timber-supply, by Ch. Mohr of Mobile, Ala 1885.

34 cm Länge an Zapfen tragenden Zweigen; einjähriger Zapfen 3 cm lang, 1 cm breit, mit geradabstehenden Dornen an den Apophysen; ausgewachsen glanzlos, 18 cm lang, 10 cm, wenn offen, grösste Breite; Apophyse mit erhaben sitzenden, kaum abwärts gekrümmten Dornspitzen; die Zapfen lösen sich leicht vom Zweige ab; in Bezug auf den Samen, den die Kiefer alle 5—7 Jahre nach Mohr in grösserer Menge trägt, verweise ich auf die beigegebene Figur (Tafel VII) sowie die Beschreibung derselben. Der Same keimt mit neun grossen Cotyledonen. Im ersten Jahre entwickeln sich Büschel langer, einfacher Nadeln, während zahlreiche Achselknospen zu dreinadeligen Kurztrieben austreiben, ohne dass die Stammachse eine messbare Verlängerung erfährt. Gleiches findet im zweiten und dritten Jahre, an geringen Standorten vielleicht bis zum fünften Jahre und länger statt; erst wenn sie den Boden auf einen Umkreis um sich herum beschattet, erhebt sie ihren Gipfeltrieb, eine Eigenthümlichkeit, die bekanntlich mehr oder minder alle Holzarten auf unpassenden oder sehr mageren, heissen, sandig oder kiesigen Böden zeigen; auf einige schöne Beispiele ähnlichen Verhaltens von Pinus Strobus, der europäischen Lärche, der Catalpa will ich später zurückkommen.

Holz und Harz sind von diesem Baume sehr gesucht; sein Holz ist wohl das beste Kiefernholz, das es überhaupt gibt; wenigstens die bisherigen Erfahrungen und die Höhe des specifischen Gewichtes desselben berechtigen zu diesem Schlusse.

Nach den Untersuchungen des Censusreportes beträgt das specifische Gewicht 70. Ch. Mohr liefert dazu vier Stamm-Abschnitte von Kiefern, die längere Zeit auf Harz genutzt waren; diese zeigen zusammen das ausserordentlich hohe specifische Gewicht von ·81; ich selbst besitze ein Stück einer geharzten Kiefer mit 88; ein anderes Stück, offenbar der wunden Stelle selbst entnommen, ist fast durchsichtig in Folge der Harzdurchtränkung und zeigt ein Gewicht von 92. Das durchschnittliche specifische Gewicht der von mir untersuchten Stücke beträgt für den Splint der Kiefer 60, für das Kernholz 75; das hohe specifische Gewicht, wie schon erwähnt, ist vor Allem der $^1/_2$—$^2/_3$ des Jahrringes umfassenden harten Sommerholz-Region zuzuschreiben, die ohne Vermittlung an das hellere Frühjahrsholz sich anschliesst. Von den geharzten oder anderweitig pathologisch veränderten Hölzern abgesehen, ist der Antheil, den das Harz an der Höhe des specifischen Gewichtes hat, sehr gering; die White Pine (Pinus Strobus) hat einen sehr hohen Harzgehalt, wie ich später zeigen werde, aber das niederste specifische Gewicht von allen Kiefern.

Ich erhielt den Gehalt an festem Harze (Colophonium) durch mehrmaliges Auskochen sehr fein gehobelter und zerkleinerter Späne in absolutem Alkohol und Destillation desselben. Der terpentinölreiche Splint der Kiefer enthält nach dem Durchschnitte von vier, verschiedenen Bäumen entnommenen Stücken: 2,65 gr feste Harzmasse in 100 gr absolut trockenem Holze; der terpentinölarme Kern zeigte 11,09 gr feste Harzmasse in 100 gr absolut trockenem Holze.

P. H. Dudley in dem früher erwähnten Bulletin I der Forstabtheilung (1882) sagt, dass gewöhnliche Proben der Yellow Pine 18—20% Harzbestandtheile enthalten (wahrscheinlich festes und flüssiges Harz zusammen). Dass der Harzgehalt das Holz so dauerhaft mache, erscheint auch mir zweifelhaft.

Trametes Pini ist an Bäumen und verwendeten Hölzern nicht selten; besonders aber wird das Schwellenholz dieser Kiefer nach Dudley durch das weisse Mycel des Lentinus lepideus zerstört; warme Feuchtigkeit begünstigt das Wachsthum des Pilzes; Schwellenhölzer dieser Kiefer, welche an der Panama-Eisenbahn verwendet waren, verfaulten in zwei Jahren, während in den Südstaaten die Dauer der Schwellen im Mittel 5—8 Jahre beträgt. Da früher die Schwellen auf den New-York-Eisenbahnen 10—14jährige Dauer besassen, so schreibt Dudley diese auffallende Abnahme vor Allem dem Umstande zu, dass die neuen Schwellen in Boden gelegt werden, der von dem Pilzmycel der alten Schwellen durchdrungen ist. In Schlacken soll die Zerstörung schneller als in Kieseinbettung vor sich gehen, was bekanntlich Professor Hartig in München auch für den Hausschwamm nachgewiesen hat.

Dem entgegen wird von allen übrigen Autoren das Holz dieser Kiefer als das dauerhafteste unter den Kiefernhölzern bezeichnet.

In jüngster Zeit hat man begonnen, die zu Eisenbahnschwellen, zu Werften, Brücken, Badeanstalten, Strassenpflasterung, also in sehr ungünstigen Verhältnissen verwendeten Hölzer zu imprägniren; unter anderen Stoffen hiezu hat sich das aus dem Holze der südlichen Kiefer dargestellte Creosotöl besonders bewährt; nebenbei ist es billiger als andere Imprägnirungsstoffe. Nach W. H. Bixby (in dem früher erwähnten Bulletin I) wird diese Industrie gegenwärtig in New-Carolina betrieben. 32 Ster Holz geben 16¼ hl Oel. Bixby prophezeit der Kiefer durch Lieferung dieses Produktes eine noch „brillantere Carriere“ als sie schon bisher durch ihre Terpentin-, Harz- und Holzprodukte zurückgelegt hat — arme Kiefer! Um den Einfluss der Harznutzung auf den Baum selbst zu verstehen, muss man neben der Menge auch die Vertheilung und die physiologische Rolle des Harzes im Baume kennen. Alle diese

Verhältnisse sind noch sehr wenig bekannt; im Allgemeinen nimmt man an, dass das Harz ein Secret, ein Ausscheidungsprodukt sei und als solches für den Baum keine physiologische, sondern nur mechanische Wirkung (Wundverschluss) besitzt. Hinsichtlich der beiden anderen Gesichtspunkte glaube ich einigen Beitrag auf Grund meiner eigenen mehrjährigen Untersuchungen liefern zu können; von letzteren habe ich bis jetzt nur jene über Fichte und Lärche veröffentlicht.*)

Im Baume findet sich das Harz sowohl innerhalb der Zellen (Parenchymzellen der Markstrahlen im Holz- und Basttheile) als zwischen den Zellen, in Harzgängen, welche, wie die sie umkleidenden Parenchymzellen, Harz enthalten. Diese Harzgänge durchziehen Nadeln und Rinde als ein äusseres Harzgang-System; jedes System entspricht der Bildung eines Jahres (Nadel und Trieb); unter sich, das heisst die Systeme mehrerer Jahre, stehen sie in keiner Verbindung; ebenso communiciren sie mit den Harzgängen des Holzes nicht. Schon bei dem ersten Auftreten von Borkenschuppen in der Rinde wird dieses System vielfach durchbrochen und schon nach etwa 15—20 Jahren völlig mit den trockenen Borkenschuppen abgeworfen. Das innere Gangsystem im Holze aus vertikalen und von diesen entspringenden horizontalen Gängen aufgebaut, tritt durch letztere etwas in die Rinde über, welche also von etwa 20 Jahren an nur diese horizontalen Gänge enthält, die mit den Holzgängen communiciren.

Das Harz in den Parenchymzellen kommt bei der Harznutzung nicht in Betracht; es verbleibt stets in der Zelle, in der es ausgeschieden wurde, wenigstens so lange als die Wandung noch 12 % Wasser enthält, das ist die Menge, die im normalen Zustande das frische Kernholz einer Konifere zeigt. Das Harz in den Gängen findet sich in dem saftreichen Splinte durch die Turgescenz der Zellen in einem Zustande der Spannung, welche dasselbe bei Verwundung (Harznutzung) theilweise aus den Kanälen herausdrückt. Wo aber Splintholz in Kernholz übergeht, da verwachsen alle Harzkanäle durch dieselben Zellen, welche früher das Harz ausgeschieden haben; es kann daher bei der Harznutzung der Kiefern, so tief die Verwundung gehen mag, nie Harz aus dem Kernholze ausfliessen und alles gewonnene Harz stammt aus dem Splintholze des Baumes, beziehungsweise aus der Rinde, aus der es während der

*) H. Mayr: Entstehung und Vertheilung der Secretions-Organe der Fichte und Lärche. Botan. Centralblatt Bd. 1884. — Derselbe: Durability of resinous woods, The popular science Monthly V, New-York 1886.

Vegetationszeit in das Holz zurückfliessen kann. Daraus erklärt sich vollständig, warum der Harzgehalt des Kernes durch die Harznutzung keine Abnahme, das specifische Gewicht und die Güte des Holzes keine Verminderung erleiden kann, von der Verwundung und ihren Folgen wie Zerstörung von Aussen und von Insekten selbstverständlich abgesehen. An der wunden Stelle trocknet das Holz bis in grössere Tiefen aus, die Zellwand verliert ihr Wasser, an dessen Stelle Harz tritt, das nun die Kanäle und Parenchymzellen verlässt, die Zellwandungen durchtränkt, die Zelllumina erfüllt und so das Holz „verkient.“ Vielfach wird die südliche Kiefer einfach angehauen, damit sie das Holz verharze und somit zu Spähnen zum Feueranzünden tauglich mache. Solches Holz zeigt in der That eine beträchtliche Zunahme des specifischen Gewichtes, eine Verharzung des ganzen Holzes, welche demselben eine ausserordentliche Schwere und Brennkraft verleiht. Wie aber das längere Zeit auf Harz genutzte Splintholz sich verhält, darüber bestehen keine Untersuchungen; bekannt ist nur, dass es auffallend schnell schwarz (durch ein Pilzmycel) und zersetzt wird.

Um zu erklären, warum gerade diese Kiefer sich so vorzüglich zur Harznutzung eignet, gibt die Menge an festem Harze, das sich im Holze nach der Trocknung findet, keinen genügenden Anhalt, denn der Harzgehalt des Splintes mit 2,65 gr fester Harzsubstanz in 100 gr absolut trockenem Holze ist kaum grösser als der des Splintes der Douglasia (Pseudotsuga Douglasii) nämlich 2,45 gr und vollends als der Splint der White-Pine (Pinus Strobus) zeigt: nämlich 5,20 gr.

Ich vermuthe, dass das Harz der südlichen Kiefer etwas mehr Terpentinöl beigemischt enthält, wodurch es schon an sich dünnflüssiger ist als die Harze in den nördlichen Kiefern; dazu kommt jedenfalls, dass das Harz in Folge der grösseren Wärme des südlichen Standortes mit höherer Spannung im Baume zusammengedrückt und herausgepresst wird.

Von dieser Kiefer sagt Ch. Mohr, dass sie 150—200 Jahre bedarf, um zu einem nutzbaren Baume heranzuwachsen. Bei dem reichlich gebotenen Wärme-, Licht- und Feuchtigkeitsgenusse eine auffallende Erscheinung, aber glaubwürdig, wenigstens nach der Engringigkeit des gebildeten Holzes, woran der fast durchweg magere Standort neben individueller Anlage zur Langsamwüchsigkeit mit Schuld sein mag.

Ihr langsames Wachsthum in der ersten Jugend habe ich schon beschrieben, auch später in der Vollkraft ihrer Entfaltung erreichen ihre Längstriebe nicht über 50 cm Länge.

Im Urwalde erwachsen die jungen Kiefern in kleineren, ziemlich dicht gedrängten Gruppen oder auch einzeln im lichten Halbschatten der Mutterbäume; lange Zeit kämpfen sie um ihr Leben, dabei ein gleichmässiges, schmalringiges, hartes Holz anlegend. Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass das Holz der freistehenden Exemplare (des sogenannten II. growth) zwar das Produkt einer viel kürzeren Zeit darstellt, aber auch an Güte, insbesonders an Feinheit und Gleichmässigkeit des Gefüges dem des Urwaldes wesentlich nachsteht.

Anatomisch repräsentirt das Holz den Typus der dreinadeligen Section Taeda, nämlich es trägt zahlreiche Tüpfel an der Längstracheidenwandung, wo diese an parenchymatische Markstrahlzellen anliegt; dadurch kann das Holz mit ziemlicher Sicherheit von dem einer andern Section unterschieden werden; ein mikroskopischer Unterschied aber innerhalb der dreinadeligen Kiefern selbst scheint nicht zu bestehen; der Splint umschliesst in einer Breite von etwa 3 cm das dunkel-röthliche Kernholz.

Der ausgewachsene Baum zeigt nicht die Dimensionen, die man dem günstigen Klima entsprechend erwarten sollte; der Standort ist freilich ein geringwerthiger, denn eine magere Humusschichte, die der lange, heisse Sommer austrocknet, lagert auf dem geringen, sandigen Boden, der oft rein weiss, oft stark eisenschüssig erscheint. Dieses bedingt, dass die Waldungen dieser Kiefer von den Kiefernwaldungen der kühleren Zone wesentlich verschieden sind; selbst in gutem Urwalde, aus dem nur 17 cbm Brettwaare pro ha genommen werden, stehen die Bäume vielfach isolirt, mageres Gras und Kräuter, oder Zwergpalmen oder Sträucher, selbst Halbbäume von Eichen stehen zwischen ihnen, je nach der Güte des Standortes.

Nach dem Censusberichte erreicht sie eine Höhe von 18—29 Meter; ich selbst mass mit Ch. Mohr zusammen ein Exemplar, das bei 80 cm Durchmesser volle 33 Meter Höhe aufwies.

Das Holz dieser Kiefer geht von Amerika aus in grosser Menge nach Europa und auch nach Deutschland, leider unter einem neuen, verhängnissvoll gewordenen Namen. Während Niemand in Amerika das Holz „Pitch Pine“ heisst, kommt es in Deutschland unter diesem Namen in den Handel; der Amerikaner bezeichnet aber mit „Pitch Pine“ eine ganz andere, zur Brennholzgewinnung ganz brauchbare Kiefer, nämlich die Pinus rigida. Es wird wohl noch längere Zeit dauern, bis man sich in Deutschland an den Gedanken gewöhnt hat, dass das ausgezeichnete aus Amerika importirte Pitch Pineholz ganz ausschliesslich von der Pinus australis abstammt und dass die

eigentliche Pitch Pine (Pinus rigida) eine für unser deutsches Binnenland wenigstens ganz werthlose Holzart ist.

Pinus cubensis Grieseb. (Pinus Elliottii vor der Feststellung ihrer Identität mit der Kiefer von Cuba), Slash-Pine, Cuba Pine, Cubakiefer, eine westindische Kiefer, die durch Florida und der Küste entlang bis New-Carolina, dem Golf entlang in einem schmalen Bande bis Louisiana nach Westen streicht.

Ihre junge Pflanze steht an Schönheit der vorigen weit nach; die Nadeln sind durchschnittlich 23 cm an fruchttragenden Zweigen; der Quirl eines Kurztriebes besteht aus 3 Nadeln, seltener 2; der Zapfen auf einem 2 cm langen, gekrümmten Stiele, braun glänzend; Apophyse flach mit ganz kurzen, etwas erhaben sitzenden, geraden Spitzchen, 7—8 cm lang; grösste Breite, wenn offen, 6 cm. Bezüglich des Samens gilt Tafel VII. Knospenschuppen braun, anliegend, stark mit Harz verklebt. Der Keimling trägt 6—7 Cotyledonen. Die Raschwüchsigkeit dieser Kiefer ist in der That auffallend im Vergleiche zu der südlichen Kiefer. Ch. Mohr führte mich zu Gruppen von 28 jährigen Bäumen, die bereits 30 cm Durchmesser und 16 Meter Höhe besassen. Der Splint umfasste volle 8 cm in Breite; das Holz, anatomisch der Section Taeda angehörig, ist dem der vorigen Kiefer gleich und ebenfalls durch das Ueberwiegen des harten Sommerholzes im Jahrringe ausgezeichnet; dem entsprechend ist das specifische Gewicht = 75 *). Wo die Cuba-Kiefer mit der südlichen gemengt vorkommt, wie im nördlichen Florida, da werden beide von der Sägemühle promiscue verarbeitet, ja oft verwechselt. Diese und die vorige können in Europa wohl nur im Süden ihr Fortkommen finden. Junge Pflanzen, besonders bei dem frühen Erwachen ihrer Vegetation, werden leicht vom Froste getödtet, erwachsene Exemplare können ziemlich kräftigen Frost ertragen.

Pinus serotina Mich., Pond Pine steht bezüglich der Nadellänge mit 18 cm an erwachsenen Exemplaren an dritter Stelle; Knospenschuppen hellbraun, fest anliegend und mit Harz verklebt. Zapfen durchschnittlich 5,5 cm lang und geschlossen 4 cm breit. Der erwachsene Baum ist dicht beladen mit Zapfen der vorhergehenden Jahre, von denen die frischen durch ihre fahl-gelbe Färbung hervortreten. Die an Rändern feuchter Partien, aber nirgends häufig auftretende Art erwächst

*) Wo nicht ausdrücklich anders bemerkt ist, sind alle Zahlen über specifisches Gewicht, Höhe, Durchmesser etc. dem erwähnten Reporte von Ch. Sargent entnommen.

bis zu 24 Meter Höhe; ihr Holz, das den Typus aller Kiefern der südlichen Region besitzt, hat bei sehr breiten Sommerholzschichten das specifische Gewicht von 79. Es findet wohl nur eine gelegentliche Verwendung.

Pinus Taeda L., Loblolly-Pine, Old-field-Pine, Taeda. Das Optimalgebiet dieser Kiefer liegt in dem südlichen Theile des winterkahlen Laubwaldes; in die Region der Wintergrünen greift sie ebenfalls über; sie zeigt grosses Anpassungsvermögen an heterogene Standorte; sie liebt das trockene, sandige Gebiet, Hoch-Plateau, die Hügelregion, welche gegenwärtig noch vielfach die südliche Kiefer in Besitz hält; dort, wie schon erwähnt, breitet sich die Taeda immer mächtiger aus; sie erwächst zu den stärksten Exemplaren auf feuchtem, sandigen Lehmboden.

Sie bildet Bestände und da die Zerstörung der südlichen Kiefer wohl ohne Aufenthalt fortgehen wird, bis sie zum Nutzbaume untergeordneten Ranges herab gesunken sein wird, so dürften diese Kiefer und die Pinus mitis neben der Pinus cubensis zu den wichtigsten Nutzbäumen der südlichen Kiefernzone heranwachsen. Einstweilen ist ihr Nutzholz, da besseres zu haben ist, als „geringe Qualität" bezeichnet.

Ihren Namen Old-field-Pine verdient sie mit Recht; sie überzieht rasch verunkrautete, verlassene Felder mit einer dicht aufsprossenden, raschwüchsigen Jugend. Die Knospen der Taeda mit anliegenden Schuppen sind mit Harz verklebt; der junge Trieb glatt, hellbraun, Nadeln an alten Exemplaren durchschnittlich 20 cm lang, drei in einem Kurztriebquirl. Die Zapfen sitzen in der Mitte des Triebes 2—5 zusammen, stiellos, so dass sie fast senkrecht vom Triebe abstehen. Der reife Zapfen ist hell ockerfarbig, 9 cm lang und, wenn offen, bis $5^1/_2$ cm breit. Apophyse mit scharfer Spitze, welche mit dicker Basis aufsitzt und etwas nach oben gerichtet ist. Samen siehe Tafel VII. Die Rinde, anfangs kleinschuppig, grau bis zum Gipfeltrieb, später in breiten, dünnen Borkenplatten; das breitringige Holz zeigt einen 4 cm breiten Splint und ein specifisches Gewicht von 54.

Die folgenden drei Kiefern bilden nach ihrem anatomischen und morphologischen Aufbau eine Gruppe.

Pinus clausa Vasey, welche den Typus dieser Gruppe am deutlichsten ausgeprägt zeigt, die Scrub- oder Spruce-Pine, ist forstlich noch sehr untergeordnet; sie erscheint jedoch berufen, wenn man später einmal darauf zurückkommt, die entwaldeten Sandwüsten wieder aufzuforsten, eine grosse Rolle zu spielen; denn sie liebt die

trockenen, sandigen Lagen, die Dünenzüge, wo sie sich durch Raschwüchsigkeit besonders auszeichnet. Aufbau der einjährigen Triebe und Stellung der Seitenäste und Zapfen sind wie bei den dreinadeligen Kiefern; ebenso folgt das Holz dem Typus dieser Kiefern, dagegen stehen im Kurztriebe nur zwei zarte, 7 cm lange Nadeln. Die junge Rinde ist glatt wie von der Pinus Strobus, später mit kleinen quadratischen Schuppen bedeckt. Der sparrig gewachsene astreiche Stamm erhebt sich zuweilen bis zu 24 Meter Höhe. Der Zapfen ist 6 cm lang, fast 3 cm dick, wenn geschlossen. Sie verdient den ihr von G. Vasey in Washington gegebenen Namen clausa mit Recht, denn der Zapfen bleibt am Stamme mehrere Jahre völlig geschlossen, stiellos; Apophyse endigt in ein kurzes, auf einem Kissen sitzendes, gerades Spitzchen. Same Tafel VIII. Der Keimling trägt 7 Cotyledonen, die jüngsten Triebe sind zart, weisslich bereift wie bei P. inops und mitis. Männliche Blüthenknospe hellbraun glänzend, den Winter über auf einer nadellosen Stelle des Triebes sitzend, so dass sie „gestielt" erscheint. Das Holz mit einem specifischen Gewichte von 56 findet bis jetzt noch keine Verwendung.

Pinus glabra Walt., Spruce Pine. Zur Ergänzung der über diese Holzart schon früher gemachten Angaben bemerke ich, dass ihr Optimum am Nordrande der subtropischen Zone, in den aus winterkahlen und wintergrünen Bäumen gemischten Waldungen des Mississippi-Beckens auf feuchten, sandigen Standorten liegt, da wo das Terrain sich etwas über dem Taxodium-Sumpf erhebt. Sie bildet nie reine Wälder; stets erscheint sie einzeln in den Laubwaldungen, bereit, sobald jene gefällt werden, ihren Platz einzunehmen. Erwachsen ist ihre Rinde eine kleinschuppige Borke, etwas der Eiche ähnlich, der Stamm wird gerade, mit zahlreichen, rechtwinkelig abstehenden Aesten. Ihre Nadeln, zwei in einem Kurztriebe, sind zart, durchschnittlich 7 cm lang und ebenfalls in einem rechten Winkel vom Triebe abstehend. Knospen schmal (1,5 mm), aber lang, Knospenschuppen anliegend, mit braun glänzender Spitze; junge Triebe an ihrem zartesten Theile weisslich. Zapfen 4 cm lang und 3 cm breit, wenn offen; Apophyse mit sehr kleinen, geraden Spitzchen. Same Tafel VIII. Der Baum erreicht in seinem Optimum nach meinen Messungen 35 Meter Höhe bei einem Meter Durchmesser; die junge Pflanze hat lange Zeit im Halbschatten der Laubhölzer zu kämpfen, bis sie deren Krone durchwächst. Das bis jetzt noch werthlose Holz hat einen sehr breiten Splint von einem specifischen Gewichte von 39, das Kernholz wurde noch nicht untersucht.

Die letzte, dem südlichen Kieferngürtel beizuzählende Kiefer ist Pinus mitis Michx., Short-leaved Pine, Spruce Pine. Sie geht am weitesten nach Norden. Unter den Laubholzwaldungen in der Nähe von Washington, die alljährlich immer weiter von der Stadt zurückgedrängt werden, fand ich sie noch in grösseren Exemplaren mit Pinus rigida und inops zusammen auf trockener, kiesiger, hoher Lage, mitten unter den Eichen und Hickorys, während sie auf dem mageren, fast reinen Sandboden von New-Jersey mit Pinus rigida zusammen lichte Bestände bildet, wobei Pinus rigida vorherrscht. Ueberall wo sandiger oder kiesiger Boden im Gebirge wie in der Ebene auftritt, stellt sich dieser Baum ein von New-York südlich und westlich durch das Gebiet des grossen Laubwaldes; sie ist in erster Linie der Baum, der den Boden der Laubhölzer nach ihrer Misshandlung an sich reisst. Man kann nicht sagen, dass diese Kiefer ein schlechter Baum sei; ihr Holz ist immer noch besser als das der Pitch Pine (Pinus rigida), mit der sie übrigens grosse Aehnlichkeit in Habitus und Biologie besitzt. Im Süden nimmt sie den Platz der misshandelten südlichen Kiefer in Besitz. C. Mohr bezeichnet sie als die wichtigste Kiefer in den Waldungen, welche für die kommenden Geschlechter aufwachsen werden — ein magerer Bissen im Vergleiche zu dem leckeren Mahle, von dem die Voreltern ein Fünftel verzehrten und vier Fünftel vergeudeten.

Das Optimum dieser Kiefer liegt in den westlichen Staaten Arkansas, Kansas und Missouri, wo sie in grossen Waldungen bis zu einer Höhe von 30 Meter sich erhebt. Ihr Standort ist der kiesig-sandige Boden des Hügellandes, den auch die Halbbäume unter den Eichen, wie Quercus nigra, Catesbaei lieben.

Die Pinus mitis vermittelt den Uebergang von den zwei- zu den dreinadeligen Kiefern, ihr Aufbau und Habitus ist der einer dreinadeligen, ihre Benadelung besteht vorzugsweise aus zwei Nadeln in einem Kurztriebe. Ihre nahe Verwandtschaft mit den dreinadeligen, z. B. Pinus rigida, zeigt sie auch darin, dass sie abgeschnitten, aus schlafenden Augen in der Nähe der Schnittstelle Ausschläge zu entwickeln vermag; in den ersten Jahren haben alle Kiefern diese Fähigkeit; bei den genannten Arten erhält sich dieselbe aber bis sie eine Dimension von 10 cm Durchmesser erreicht haben. An brauchbare Ausschläge, wie sie die Laubhölzer liefern, darf man aber dabei nicht denken und die in der Literatur so aufgebauschte Wiederausschlagefähigkeit der Pinus rigida sowie der Pinus mitis hat forstlich wohl keinen Werth, denn unter den zahlreichen Ausschlägen — ich zählte bis 50 an einem

Stocke der mitis — übernehmen schon im nächsten Jahre ein oder zwei die Führung, welche zu Gipfeln heranwachsen, während die übrigen rasch zu Grunde gehen. Den erwachsenen Baum charakterisirt eine breitborkige Rinde, die zahlreiche Harzbeulen in sich schliesst, ein Merkmal, an dem dieser Baum von der Pinus rigida jeder Zeit leicht unterschieden werden kann; der Stamm erwächst gerade, astrein; bei späterer Freistellung oder auf schlechterem Boden mit geringem Wachsthume sieht man zahlreiche Kurztriebe (Klebäste) an den Ansatzstellen der Aeste.

Die junge mitis-Pflanze ist von der ihr ähnlichen rigida leicht zu unterscheiden durch den weisslichen Reif an den neuen Trieben, durch die etwas am Triebe anliegenden, kürzeren Nadeln (durchweg 8 cm lang), sie stehen zu zwei am unteren, zu drei am oberen Theile des Triebes; Zweige älterer Bäume tragen immer zwei Nadeln zusammen. Das Holz zeigt den Typus der dreinadeligen Kiefern. Der Baum gehört zur Section „Banksia." Der Zapfen der Pinus mitis hat dieselbe Grösse wie jener der Pinus glabra, 4 cm lang, 3 cm breit, wenn offen mit etwas längerem auf einem Kissen sitzenden Spitzchen an der Apophyse. Bezüglich des Samens gilt Tafel VIII. Das Holz dieser Kiefer ist mit einem durchschnittlichen specifischen Gewichte von 61 in den oben genannten Staaten sehr werthvoll, vorzugsweise, weil wohl keine anderen Kiefernhölzer dort vorhanden sind.

An den Zweigen von Pinus mitis fand ich besonders bei Marion bis faustgrosse Beulen, die lebhaft an die sehr häufigen Beulen an japanischen Kiefern erinnerten. Eine Untersuchung ergab, dass diese Beulen durch die Wucherung eines Mycels verursacht werden; dieses Pilzmycel erwies sich einem Aecidium angehörig, welches, bis der Zusammenhang mit der zugehörigen Winterform gefunden, den Namen Aecidium deformans n. n. tragen mag. Die Aehnlichkeit der Anschwellungen mit jenen an den japanischen Kiefern ist bemerkenswerth; aber während der Pilz an der Pinus mitis selten zu sein scheint, sind Anschwellungen an den japanischen Kiefern überaus häufig, fast kein Baum ist frei davon.

Im April 1885 fand ich auf meinen Reisen im Innern des Reiches den Pilz in vollster Blüthe an zahlreichen jungen Rothkiefern (Pinus densiflora), die Beulen von der Grösse einer Haselnuss bis zu der eines Kopfes; ja bis $1/2$ Meter im Durchmesser messende Kröpfe an den Stämmen der Rothkiefer und der Schwarzkiefer (Pinus Thunbergii) waren übersäet mit den goldgelben Blasen des fructificirenden Pilzes. Die biologischen Unterschiede berechtigen, da die Sporen von denen

anderer Aecidium-Arten mikroskopisch kaum verschieden sind, auch diesen einstweilen zu benennen, zu welchem Zwecke der Name Aecidium giganteum n. n. gelten mag.

Taxodium distichum Rich. Bald Cypress, Sumpf-Cypresse. Je rascher die Vorräthe von werthvollen Kiefernhölzern im Süden und Norden dahinschwinden, desto mehr greift der Nutzholzkonsum zu jenen gewaltigen Reserven, die ein Uebermaass von Feuchtigkeit bisher vor Feuer und Axt bewahrt hat; allerdings stürzt man

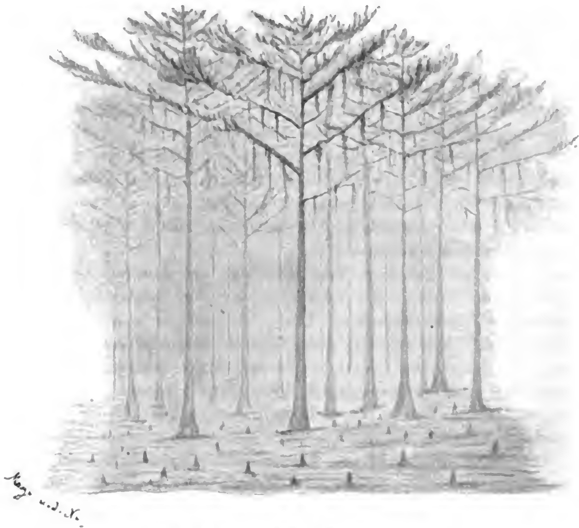


Fig. 3. Sumpf-Cypressen (Taxodium distichum).

sich auf die Waldungen der Sumpf-Cypresse; ja an vielen Orten ist der Urwald bereits hinweggefegt; ich habe solche Oertlichkeiten leider nicht gesehen; aber bei der Unmöglichkeit, sie durch landwirthschaftliche Experimente zu ruiniren, wie diess mit den mageren Sandböden

geschieht, scheint es mir wahrscheinlich, dass auf solchen kahlen Sümpfen rasch wieder die Sumpf-Cypresse nachwachsen wird.

Ein unberührter Hain von uralten Sumpf-Cypressen überwältigt durch seine Eigenartigkeit und Grösse; die Bäume passen nicht zu der Umgebung, zu den gegenwärtigen Holzarten, am wenigsten zu den Laubhölzern über die sie hoch emporragen; man empfängt denselben Eindruck, den man empfindet, wenn man plötzlich den 60—70 Meter hohen Tannen und Kiefern, den 100 Meter hohen Kolossen der Sequoia gigantea in der Sierra Nevada gegenüber steht. Ihr ganzer Habitus harmonirt nicht mit der gegenwärtigen Flora, in Vergleich zu der sie in der That als Ueberrest einer in früheren Erdperioden allein herrschenden Nadelholzflora erscheint. Sie verräth wie Sequoia, Cryptomeria, Glyptostrobus, Gingkyo, Cunninghamia ihren vorweltlichen Charakter auch dadurch, dass sie als Baum abgeschnitten, zahlreiche Stockausschläge entwickelt; Gingkyo treibt sogar echte Wurzelausschläge und Cryptomeria wird in Japan zuweilen als Niederwald mit 25 jährigem Turnus behandelt.

Viele dieser Taxodium-Sümpfe sind nur mit Kähnen zugänglich, andere können nach längerer Trockenzeit mit Gefahr mehrmaligen Einsinkens in den morastigen Boden betreten werden. Die Eigenartigkeit des Urwaldbildes erhält ihr besonderes Gepräge durch die dicke flaschenförmig angeschwollene Basis der jüngeren Stämme, umgeben von zahllosen, den Wurzeln entspringenden spitzen Auswüchsen (Wurzelknieen) durch die Geradschaftigkeit und Astreinheit der Stämme, ihre lange seicht-rissige, etwas röthlich-braune Borke, ihre flache, schirmförmige, im Herbste braunrothe Krone, von der in vielen Gegenden die graue Tillandsia herabhängt. Die Cypresse ist im Winter kahl durch den Abfall der Seitentriebe (Kurztriebe) mit kammförmig gestellten Nadeln, während die Längstriebe mit wechselständigen Nadeln nur die letzteren abstossen.

Auf den erwähnten Standorten herrscht die Cypresse nicht nur innerhalb des Kieferngürtels, so wie südlich bis zur tropischen Zone, sondern sie umfasst auch die ganze südliche Hälfte des winterkahlen Laubholzes; westlich vom Mississippi, wo bereits Präriepartien zwischen die Kiefern und Laubholzwaldungen sich drängen, da taucht oft mitten in der Prärie eine prächtige Gruppe oder ein ganzer Wald von Sumpf-Cypressen auf, je nach der Ausdehnung der Sümpfe oder Flussränder. Erst bei Ueberschreitung des 95° W.L. begegnet man ihr nicht mehr.

Blüthe, Zapfen und Same sind genügend bekannt; in der Schale des flügellosen Samen fand ich eine kleine Cynips-Art (?), welche hirse-

korngrosse Gallen erzeugte, wodurch die Samenbildung unterblieb; von äusserlich ganz unberührt erscheinenden Zapfen waren alle Samen auf diese Weise zu Schaden gekommen. Der Same keimt mit 6 dreikantigen Cotyledonen, worauf sich ein Trieb mit wechselständigen Nadeln erhebt; in den Winkeln der oberen Nadeln entspriessen Seitenäste (Kurztriebe) mit den Nadeln in zwei Zeilen, welche kurzen Triebe im Herbste abfallen. Das Wachsthum ist schon im ersten Jahre sehr rasch.

Die Pflanze ist in der ersten Jugend empfindlich gegen Frost, später aber ist sie härter als man ihrem südlichen Standorte nach erwarten sollte. Auf ihrer nördlichen Grenze in Virginia hatte sie im Jahre 1884 volle — 19° C. zu bestehen, ein Umstand, der es erklärt, warum sie allerorts in warmen Lagen in Deutschland z. B. noch in Hamburg sehr gut im Freien aushält und zu einem stattlichen Baume heranwächst.

Die weiche Borke bedeckt einen 4 cm breiten Splint und ein schmutzig-braunes Kernholz von grosser Güte; mit einem specifischen Gewichte von 45 ist das Holz ausserordentlich dauerhaft, selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen verwendet. Dieser Umstand sowie die gewaltige Dimension die der Baum erreicht, bis 46 Meter Höhe, erheben die Sumpf-Cypresse zu einem Nutzbaume ersten Ranges.

c) Der winterkahle Laubwald der gemässigt-warmen Region.

Wohl an Artenreichthum nicht aber an Ausdehnung und Vollkommenheit hat dieser Laubwald seines Gleichen in der gemässigten Region der nördlichen Hemisphäre. Wo die Bodenbeschaffenheit einigermassen günstig ist, treten Gruppen oder auch zusammenhängende Waldcomplexe der Blätter abwerfenden Laubhölzer bereits in dem südlichen Kieferngürtel auf; von da an erstreckt sich der Laubwald durch die ganze östliche Union, ungefähr das vierfache des Deutschen Reiches an Fläche bedeckend; erst in Canada erfolgt der allmählige Uebergang in die gemässigt kühle Region, die durch Fichten und Tannen gekennzeichnet ist; von den Gebirgen, die durch die atlantische Laubwaldregion ziehen, reichen die Alleghanies mit ihren höchsten Spitzen (etwa 2000 Meter) ebenfalls in die kühle Region der Tannen; die Adirondacks an der Nordgrenze der Union tragen den Laubwald bis zu einer Erhebung von 1000 Meter; endlich fällt der nördliche Theil von Main bereits in das Uebergangsgebiet der gemässigt warmen und kühlen Waldzone. Auch in den übrigen Nordstaaten der Union finden Vertreter

der Tannen-Region bereits Standorte, die für das Wachsthum der nördlichen Nadelhölzer geeignet erscheinen; so z. B. vermögen die nordischen Fichten, die Lärche, die Balsamtanne, die in Canada zu Bäumen erster Grösse werden, in den nördlichen Staaten im Laubholzgebiete noch auf den nasskalten Sümpfen zu leidlichen Nutzhölzern heranzuwachsen.

Bemerkenswerth ist, dass im Norden, auf der Grenze des Laub- und Tannenwaldes, wie im Süden zwischen der gemässigt warmen und subtropischen Zone sich ebenfalls ein breiter Gürtel von Kiefern einschiebt, der auf sandreichen Böden wurzelt. Mit seiner südlichen Hälfte zum Laubwalde, mit seiner nördlichen zum Tannenwalde gehörend, fusst er besonders in der Umgebung der grossen See'n sowie auf deren ehemalige Verbindung mit dem Meere, dem Laurentius-Flusse entlang.

An der Küste des atlantischen Oceans herrscht ebenfalls vielfach sandiger Boden vor, dort finden sich wiederum Kiefern wie in den Bergen auf den trockenen, kiesig-sandigen Bodenausformungen. Dort sind sie einzeln oder gruppenweise dem Laubwalde beigemischt, stets bereit bei Misshandlung desselben seinen Platz einzunehmen.

Von dieser einst lückenlosen Waldmasse ist heute schon das Meiste und bald auch das Beste dahingeschwunden; einige Staaten haben nur mehr $^1/_5$ ihres Gebietes mit Wald bedeckt, in anderen ist das Procentverhältniss in Folge der Parcellirung des Waldes kaum möglich oder die Angaben sind so bedenklichen Ursprunges, dass man ihnen keinen Werth beilegen darf; und das, was in früh besiedelten Staaten noch vom Walde übrig geblieben ist, macht wohl von Ferne den Eindruck eines Waldes, aber bei der Annäherung erkennt man eine durchlöcherte Ansammlung von theils gering werthigen, weichen, theils übrig gebliebenen, ästigen, verstümmelten, harten Laubhölzern; Hunderte von Quadratmeilen, einstmals mit Wald bedeckt, sind zu verunkrauteten Viehweiden herabgemagert. Die Ebene, das Hügelland, ja selbst der hohe und steile Berg stehen der Ansiedelung, der Ausrodung offen. Die meisten Emigranten sind arm; für Viele, welche Farmer werden wollen, reicht ihr Schärflein gerade hin zum Ankaufe des billigsten Landes, nämlich einer „unverbesserten“, das ist bewaldeten Section in den Bergen; dort beginnen sie ihre Arbeit, sengen und brennen ohne Verständniss des Landes, des Klima's; alles wird kahl abgerodet, der Boden mit Getreide besät; ein paar Ernten gelingen, ein paar misslingen, da verliert man den Muth, verlässt Alles, Haus und Farm und sucht eine neue „neue Heimat.“ So hat man es glücklich

fertig gebracht, dass in den Adirondacks ganze Züge von Bergen und Hochplateau's verbessert, das heisst verödet wurden; Kohlensäulen



Durch Feuer verödete Berge in den Adirondacks.

erinnern an den einstigen Laubwald, mageres Gras zwischen den nackten Steinen an die einstige Bodenkrume.

In den Alleghanies ist der Boden besser und die Natur energischer; über missglückten landwirthschaftlichen Experimenten wächst recht bald das Gras oder Staudenwerk, der Vorläufer des Waldes, wenn keine Feuer dazwischentreten. Leider hat auch hier die Regierung nicht von Anfang



Durch Feuer verwüstete Waldungen in den Adirondacks.
(Nach Sargent.)

an die Berghänge von einer gewissen Neigung an von der landwirthschaftlichen Benutzung und der Besiedelung überhaupt ausgeschlossen; zahlreiche Landabrutschungen und recente Auswaschungen wären verhindert, manche von den fürchterlichen Ueberschwemmungen des Ohio, Mississippi, des Savannha, Chattahoochee wenigstens gemildert

und die fruchtbaren Thäler früher und dauernd in Kultur genommen worden.

Wo der Mensch und mit ihm Axt und Feuer noch gar nicht oder nur wenig hingekommen sind, entfaltet sich der buntgemischte Laubwald in aller Ueppigkeit, Schönheit und Urwüchsigkeit.

Entsprechend den grossen klimatischen Verschiedenheiten erscheint für die Betrachtung eine abermalige Trennung des ganzen Laubwaldes nach kleinen Gebieten wünschenswerth. Diese Verschiedenheiten beruhen vor Allem darin, dass von Süden, von dem Golfe von Mexico, ein warmer, feuchter Luftstrom in das Land tritt, der ein Klima bedingt, dem gegenüber jenes der atlantischen Küste wegen des kalten Gegenstromes kühler erscheint; überdiess grenzt der Westen an die baumlose, trockene Steppe, die Prärie, während der Norden wiederum feucht und kalt ist; jedes dieser Gebiete ist das Optimum für gewisse Holzarten. Theilt man den atlantischen Laubwald dem entsprechend in eine südliche Hälfte (S.), welche bis zum 39° N.B. reicht, und in eine nördliche (N.), sowie jeden Quergürtel wiederum in drei Meridional-Zonen, nämlich eine atlantische im engeren Sinne (a.), eine continentale (c.) und eine präriale Zone (p.), so erhält

die continentale Zone der südlichen Hälfte (S. c.), das Maximum an Wärme und Feuchtigkeit, welche der warme, feuchte Südwind in einem breiten Strome ungehindert durch das Thal des Mississippi in die Gebiete der Tributärflüsse desselben bringt. Insbesonders südlich und westlich der Alleghanies, bei seinem Aufstiege an den Bergen lagert er grosse Mengen von Feuchtigkeit ab; während der Vegetationszeit beträgt die relative Feuchtigkeit 69%, die Regenmenge 400 mm, die mittlere Temperatur 24° C.; während der Vegetationsruhe ist die Temperatur 7° C.; sie fällt bis — 15° C. fast jeden Winter; die ersten Fröste erscheinen im November, die letzten im März.

Hier erreicht der mehrhundertjährige Laubholzurwald seine höchste Vollkommenheit; für die meisten und besten Holzarten liegt hier das Optimum. Die Hikory sind hier in voller Zahl, ihr säulenförmiger Schaft mit einem Durchmesser von über 1 Meter, ihre Höhe 30 bis 40 Meter; die zahlreichen Eichen, die Wallnüsse, die Kastanien, die Gleditschie, Liriodendron, die Platanen erreichen in geschützten Thälern Dimensionen, die man, wie jene der Mammuthbäume der Sierra Nevada, für Uebertreibungen oder Unmöglichkeiten hält, bis man selbst unter ihnen steht.

Als ich im Spätherbste 1887 in den südlichen Alleghanies ein warmes, feuchtes Thal mit solchen Kolossen betrat, wollte ich einige

Aufnahmen über Holzvorrath und dergleichen anstellen; allein ich musste davon abstehen; in solchem Urwalde ist ohne vielköpfige Arbeitermannschaft nichts zu erreichen. Der Boden, uneben durch die gefallenen Bäume, durch Baumstümpfe und Wurzeln, mit Stauden und Halbbäumen aller Art bedeckt, hemmt jeden Versuch, mit dem Messbande vorwärts zu kommen; man kann nur staunen und allenfalls noch schätzen, welcher Vorrath auf einem ha wohl beisammen stehen könnte; aber messen oder gar Probestämme fällen, sind fast ein Ding der Unmöglichkeit.

Die Vegetationszeit beginnt hier zuerst und schliesst am spätesten ab; wenn im Norden die Früchte und Blätter längst zu Boden gefallen sind, kann man hier beide noch von den Bäumen pflücken; an Liriodendron, den wir auf unseren Touren durch die Alleghanies nach Süden hin in Virginia mit leeren Kapseln fanden, konnten wir in Nord-Carolina noch einige Samen den Kapseln entnehmen, welche in Süd-Carolina endlich noch ganz geschlossen und eben reif waren; dazu kommen noch einige Wochen Zeitdifferenz in der Beobachtung.

Stirbt in diesem Urwalde so ein Riese ab, nachdem Jahrzehnte lang die Pilze sein Inneres durchbohrt und endlich in eine mürbe Masse umgewandelt haben, so bröckeln zuerst die dürren Aeste ab, dem auf Licht wartenden Nachwuchse allmählig Gelegenheit zur Erstarkung gebend; endlich brechen auch die starken Aeste, der Gipfel und nachdem der Baum Jahre lang dem Wetter getrotzt, bedeckt mit den Pilz-Früchten verschiedener Polyporeen, stürzt er zu Boden, mit seiner vermoderten Substanz das Nähr-Kapital des Bodens bereichernd; bald ist die Lücke von der aufwachsenden Jugend wieder geschlossen. Unter die guten Holzarten, die sich so langsam emporkämpfen, mischen sich zahlreiche Sträucher und Halbbäume der Gattungen Crataegus, Prunus, Rhus, Evonymus, Corylus, Hamamelis und viele andere; auch stets grüne, wie Andromeda, Kalmia, Vaccinium, Rhododendron bedecken schützend den Boden; sie nehmen nach Norden hin an Zahl und Grösse allmählig ab. Vitis rankt sich guirlandenförmig an den Aesten und Sträuchern empor; an den Baumrinden festgeklammert steigt der giftige Sumach, der im Herbste so prächtige wilde Wein (Ampelopsis) oder der Epheu in die Höhe, dem Lichte entgegen.

Dieser Wald, die Perle aller blätterabwerfenden Waldungen, verschwindet natürlich zuerst entlang den grossen schiffbaren Flüssen; die Ufer des Mississippi sind auf Meilen in das Land hinein baumlos; was von der Ferne wie Wald erscheint ist ziemlich werthloses Gestrüppe von Pappeln und Weiden; nur vereinzelt haben sich ein paar Ulmen, Hickory, Platanen oder Gleditschien erhalten; mächtig aber haben sich

hohe Gräser und Schilfe ausgebreitet. Zur Zeit der Schneeschmelze oder nach heftigem Regen im Binnenlande ist der Strom für Schiffe geradezu gefährlich, eine solche Menge von Baumstämmen treiben in dem dicken gelbbraunen Wasser. Wo der Fluss sich staut oder rasch zur Seite biegt, häufen sich die Stämme und thürmen sich übereinander, ein unentwirrbares, geradezu werthloses Chaos, an dem die Pilze ihre Freude haben. Unter ihnen fand ich einen alten Bekannten wieder, den Coprinus Mayri Allesch.*), dessen Mycel aus dem zersetzten Holze durch die Rinde hervorwächst und dieselbe mit einem rost-gelben, dickwolligen Polster überzieht. In diesem Gebiete unter dem 33—36° N. B. findet man von den 23 baumartigen Eichen des Laubwaldes fast die volle Zahl, vertheilt nach ihren specifischen Standorten und in bestimmten Elevationen; 13 von diesen haben hier zugleich ihr Optimum; alle 8 Hickory, die beiden Wallnüsse, die Kastanien, mit einem Worte, die schwersamigen Laubhölzer erreichen in der südlichen Hälfte ihre Vollendung. Hier wächst das schwerste Holz, das blätterabwerfende Laubbäume produciren, im allgemeinen sowie für die einzelnen Gattungen, ja selbst Arten; von hier nach Nord hin nimmt für die schwerfrüchtigen Holzarten Form und Güte, insbesonders Schwere des Holzes ständig ab. Zur Beurtheilung der klimatischen Ansprüche der östlichen Laubhölzer ist der Aufstieg auf einen hohen Berg, z. B. den Boan Mountain, einen der höchsten Berge der Alleghanies, sehr lehrreich.

Bis etwa 1000 Meter steigt in den warmen, feuchten Thälern die bereits erwähnte Laubholzflora empor; nur die Bewohner der Niederungen, wie einige Caryas, mehrere Eichen bleiben zurück; von da an nimmt die Zahl und Dimension der Holzarten merklich ab, bis zu einer Höhe von etwa 1500 Meter; man kann dieses Gebiet klimatisch mit den wärmsten Lagen in Deutschland vergleichen, mit seinen Flussniederungen und Thälern, welchen das Gros der europäischen Laubhölzer, insbesonders die Eichen angehören. Von 1500 Meter an vermindert sich die Zahl abermals, die nordamerikanische Edelkastanie verschwindet, der Wald wird einförmig und erinnert dabei lebhaft an die Laubwaldungen der deutschen Mittelgebirge; in diesem Striche bis 1800 Meter herrschen die nordamerikanische Buche (Fagus ferruginea), die Rotheiche (Quercus rubra), der Zuckerahorn (Acer saccharinum), die Gelbbirke (Betula lenta), eine Rostkastanie (Aesculus rubra) als die Wichtigsten. Von 1800 Meter

*) Verzeichniss der in Südbayern beobachteten Pilze von A. Allescher Sep. Abd. IX. Bericht des botanischen Vereins in Landshut.

an dominiren die Buchen, ganz entsprechend den hohen Partien des deutschen Laubwaldes, insbesonders im Mittelgebirge und am Fusse der Alpen, Betula folgt mit; auf der oberen Grenze mischen sich einzelne Tannen und Fichten (Picea nigra, Abies Fraseri) bei; endlich von 2000 Meter an deckt die Berge der dunkle Wald der beiden Nadelhölzer, umsäumt von dem über mannshohen, dunkelblätterigen Rhododendron maximum und der Zwergerle (Alnus viridis).

Die östlich gelegene Zone, der südlich-atlantische Laubwald im engeren Sinne (S. a.) umfasst die Küstengebiete und die östliche Abdachung der Alleghanies. Dieser Wald ist klimatisch und insbesonders in seinem Standorte verhältnissmässig weniger begünstigt. Die Temperaturunterschiede sind unbedeutend, durchschnittlich 2° kälter; die Regenmenge ist mit 290 mm im Sommer und 364 mm im Winter geringer gegenüber dem vorigen Gebiete; die relative Feuchtigkeit beträgt 64 und 70% beziehungsweise. Vor Allem dürfte in der Bodenausformung die Erklärung für den sehr bemerkbaren Unterschied in der Entwickelung des Laubwaldes dieser Zone zu der vorhin genannten zu suchen sein. Die granitisch-sandigen Abdachungen der Alleghany-Berge tragen noch dichten Laubwald, der aber artenärmer ist; nur 8—10 Eichen begegnet man in ihm; auf den sandig-kiesigen Erhebungen mischen sich Kiefern dazwischen oder sie ersetzen ihn vollständig wie an der Küste; dort in den feuchten, sumpfigen Niederungen vertritt den Laubwald eine Cypresse, Chamaecyparis sphaeroidea. Zu den schon früher erwähnten Pinus mitis und Pinus Taeda gesellt sich Pinus inops, eine Bergbewohnerin und Pinus rigida, einzeln in den Bergen, vorherrschend aber an der Küste, meist zusammen mit mitis.

Das Waldbild der westlichen Meridianzone der südlichen Hälfte, die präriale Zone im Süden (S. p.) vom 92° W. L. bis etwa 102° W. L. entspricht nicht den Erwartungen, die man nach den meteorologischen Beobachtungen hegen möchte; die Temperaturdifferenzen zwischen Vegetationszeit und -Ruhe sind wohl beträchtlicher, die relative Feuchtigkeit ist aber kaum geringer als jene der mittleren Zone; diess und die Regenmenge mit 456 mm im Sommer und 1080 mm im ganzen Jahre ist für Baumwuchs durchweg günstig. Dass dennoch nicht ununterbrochen dichter Laubwald durch die ganze Zone streift, dass Graslandschaft, Prärie, so viele Meilen weit in den Wald vordrängt, vom 90° an oft schon beträchtlich überwiegt, muss anderen als klimatischen Einflüssen zugeschrieben werden. Schuld daran dürfte die Nähe der Prärie sein, über die alljährlich grosse Feuer dahinrasen, wo sie zuerst auf den Wald stiessen, jedenfalls war es verkümmerter,

staudenförmiger Wald, versengten sie anfangs nur den Rand; das nächste Feuer fand bereits reichliche Nahrung an dem todten Waldsaum; aus dem Bodenfeuer wurde ein Waldbrand, der mit seiner Gluth wieder grössere Massen von Bäumen tödtete und verkohlte. Jeder folgende Waldbrand fand reichlichere Nahrung, bis der Wald verschwunden und Gras an seine Stelle getreten war. Prärie, deren Ursprung auf solche Ursachen zurückgeführt werden muss, kann wiederum in Wald umgewandelt werden, und in der That entspriesst und gedeiht auch dort überall Wald, wie die grossen Anpflanzungen in den Weststaaten überall beweisen. Dass der Mensch, der wohl jedes Feuer im Wald und auf der Prärie am Gewissen hat, diese Prärie künstlich geschaffen, beweisen auch die einzelnen vom Feuer verschonten alten Bäume und Baumgruppen (oak openings); dieses beweist auch das Vorhandensein von Wald auf den östlichen Ufern der Flüsse, während die westlichen, gegen die Prärie gelegenen, ihres Waldes durch Feuer beraubt wurden; endlich sieht man überall auch heute noch die Bildung von Prärien durch Sorglosigkeit und Unverstand vor sich gehen.

So entstanden und entstehen der grösste Theil der Prärien, der Hara der japanischen Inseln; dort fanden sich Prärieflächen vielfach von Uranfang an, am Fusse der Vulkane, da der äusserst poröse, sandige Boden nicht genügend Feuchtigkeit in der Tiefe für Bäume besitzt; von dort aus haben sich die Prärien über grosse Flächen bergauf und -abwärts verbreitet und wachsen dieselben noch heute; überall aber sind Inseln, Zeugen der ursprünglichen Waldvegetation, erhalten geblieben. Ganz ebenso entstanden und entstehen die Alang-Alang-Wildnisse auf den Bergen der feuchten, regenreichen Insel Java; auch die kahlen mit Gras bedeckten Vorberge des nordwestlichen Himalaya's zwischen 1500—2500 Meter Erhebung dürften zum grössten Theile dem Feuer, wenn nicht ihren Ursprung, so doch ihre Ausdehnung verdanken. Endlich sind die grossen, recenten Grasflächen innerhalb des Laubgebietes selbst in Pennsylvanien, Ohio und anderen Staaten allein durch die Thätigkeit des Menschen möglich geworden — ein vielversprechender Anfang einer Prärie.

In der Prärialzone haben von den Laubhölzern wohl nur wenige ihr Optimum; der rasche Wechsel von trockener, heisser und kalter Luft ist nur wenigen Holzarten willkommen; immerhin aber finden eine ganze Reihe dort nicht nur ihr Fortkommen, sondern produciren auch respectable Nutzhölzer; westlich vom 95° sind nur ein paar Eichenarten, Eschen, eine Wallnuss vorzugsweise auf Partien mit ständiger Bodenfrische, wie Flussränder, Quellgebiete beschränkt, während der nur

wenige Meter darüber erhobene Boden schon den typischen Pflanzen der südlichen, grasarmen Steppe, den Pflanzen des trocken-heissen mexicanischen Klima's, den Yuccas und Opuntien, dem Mesquit zusagt.

Wie weit dieser Laubwald nach Westen vordringt oder einstens vorgedrungen ist, ist schwer zu bestimmen. Es scheint, als ob die eben erwähnte Grasvegetation, Laubwald mit Steppenpflanzen wechselnd, bis zum 102° sich ausdehnte, von wo der östliche Laubwald verschwindet und an den Flussrändern Pflanzen von ganz verschiedenem Typus auftreten; der Norden der Prärie verhält sich, wie wir sehen werden, ganz anders.

Die kühlere, nördliche Hälfte der Laubwaldregion (N.) vom 39° an nördlich, die ich im Herbste 1885 der Länge und Quere nach durchreiste, beherbergt eine Reihe von ihr typischen Laubbäumen, insbesonders erscheint sie als die Heimat der leichtsamigen Laubhölzer, die hier nicht blos in grösster Zahl, sondern auch in grösster Vollkommenheit aufwachsen. Unter dem 42° N.B. begegnet man sechs Ahornarten, unter dem 35° nur vier, fünf Birken endlich im Norden und nur eine im Süden. An geeigneten, sandigen Oertlichkeiten substituiren dem Laubwald Kiefern, die von den Arten im Süden grundverschieden sind; in ständig feuchten Niederungen stehen Chamaecyparis, auch Tsuga, virginischer Wachholder und ausnahmsweise auch die Weymouthskiefer; selbst die Vertreter der Tannenregion, die Weiss- und Schwarzfichte, die Balsamtanne finden im nördlichen Theile dieses Laubwaldes bereits günstige Verhältnisse in den kalten, sumpfigen Niederungen.

Die ganze nördliche Hälfte ist im Verhältnisse zu ihrer geographischen Lage durch auffallend kalte Winter ausgezeichnet; von Anfangs November bis Anfangs März beträgt die durchschnittliche Temperatur — 5° C.; dem stehen wiederum auffallend heisse Sommer gegenüber; der Einfluss des grossen Continentes, des kalten Wasserstromes an der Küste, die Entfernung vom wärmespendenden Golfstrome, sowie die Nähe des eisigen Nordens, von dem ungehindert durch Gebirge die kalten Winde in das Laubholzgebiet herabsteigen können, machen sich bereits geltend in den beträchtlichen Extremen und dem schnellen Wechsel derselben. Gefährliche Frühfröste erscheinen schon Ende September, und Mitte Mai sind, wenn auch selten, noch Spätfröste zu gewärtigen.

Der östliche Theil dieser Laubholzregion, die nordatlantische Zone im engeren Sinne (N. a.) ist am wenigsten noch dem schroffen Wechsel der Witterung unterworfen; 20° C. durchschnittliche Wärme

während der Vegetationszeit stehen + 1° C. durchschnittliche Temperatur während der Winterruhe gegenüber; die tiefste, bis jetzt beobachtete Temperatur beträgt — 27° C. Die Bodenfeuchtigkeit ist in Folge der bergigen Erhebungen in der Nähe der Küste eine ziemlich beträchtliche: Im Sommer fallen 367 mm, im Winter 297 mm Niederschläge; die relative Feuchtigkeit ist während der Hauptvegetation 67%.

Wer von Europa kommt, betritt zuerst diese Zone, welche die Adirondack- und Catskill-Gebirge und die White-Mountains und ihre Abdachungen umfasst. Der Urwald ist fast ganz verdrängt, denn dieser Theil, die Altengland-Staaten, wurde zuerst besiedelt; an Stelle des vielartigen, nutzholzreichen Waldes ist grösstentheils ein artenarmer, vielfach niedriger, geringwerthiger Laubbestand von vorwiegend weichen Hölzern oder der des Samens wegen begünstigten Kastanie getreten. Unregelmässig durchlöchert wird dieser Wald in kurzem Umtriebe abgeschlagen, für den Nachwuchs sorgt die Natur mit einer Fülle von forstlichen Unkräutern, mit Pappeln, Birken und Weiden; doch ist überall noch so viel vom alten Walde vorhanden, so viel Produktionskraft im Boden, dass es nur geringer Nachhilfe bedürfen würde, um die geringwerthigen Brennholz-Waldungen wieder in Nutzholz producirende Hochwälder umzuwandeln.

Hier beginnt auch bereits die Morgenröthe für eine neue, dem Walde und dem Volke gleich nutzbringende Aera aufzudämmern.

Wendet man sich westlich zur continentalen Zone des nördlichen Laubwaldes (N. c.), welche die grossen Seen mit ihren angrenzenden Gebieten umfasst, so ist der Einfluss derselben durch eine Erhöhung der Niederschlagsmenge ein unverkennbarer; im Sommer fallen 465 mm; die relative Feuchtigkeit ist trotz der Entfernung dieselbe wie am Meere selbst; die durchschnittliche Sommertemperatur wird auf 18,9° C. herabgemässigt, der Winter ist nur um 2° kälter als im Osten. Aber einzelne Luftwellen von Nordwesten bringen im Winter empfindlichen Frost, selbst ausnahmsweise bis zu — 41,7° C. (Central-Wisconsin 1873.)

Mit Bezug auf das Klima speciell von Wisconsin sagt R. Ludloff*) sehr richtig:

„Kein Land von allen Staaten der grossen Union besitzt ein Klima, welches dem Deutschlands so ähnlich ist, wie der Staat Wisconsin; während der Winter dem norddeutschen ähnlich ist, doch sonniger,

*) Amerikanische Reisebilder; Skizzen aus den Staaten Wisconsin, Milwaukee 1879.

trockener und weniger von Thauwettern unterbrochen, bringt der Sommer eine an Steiermark und Ungarn erinnernde Wärme. Der Uebergang vom Winter zum Sommer ist ziemlich unvermittelt, oftmals schroff und die vom Norden kommenden kalten Winde bringen in dieser Jahreszeit häufig regnerisches, trübes, kaltes Wetter. Die durch diese Ursachen zurückgehaltene Vegetation kommt dann auf einmal und in unglaublich kurzer Zeit zu neuem Leben. Desto schöner ist der Herbst, der bei sonnigem, klarem, warmem Wetter oft bis in den Monat Dezember währt und das Laub in allen Farben prangen lässt."

Zur Ergänzung füge ich noch meine Erfahrungen aus den ersten Tagen des Oktobers 1885 im mittleren Wisconsin an; die Laubbäume hatten ihren Blätterschmuck bereits abgeworfen, auf dem Boden lag stellenweise noch Schnee von dem kurzen Schneegestöber der vorausgegangenen Tage, den die kräftige Mittagssone des klaren, warmen Wetters (Indian summer) rasch hinwegschmolz.

Die klaren Nächte, in denen allerorts die Feuer von den zusammengeschleppten Baumstämmen auf den „clearings" aufloderten, waren kalt und morgens überzog kräftiger Reif die Häuser und Gefilde. Je weiter nach Norden aber, dem Lake Superior entgegen, um so milder wurde wiederum das Klima; die Eichen, Wallnüsse, Ulmen, Birken, die im Central-Wisconsin schon völlig kahl dastanden, fand ich am Seeufer noch in Herbstfärbung. Vorwiegend graugrüne Farbentöne säumten die Höhenzüge — die unendliche Schaar der Weymouths-Kiefern und Hemlocks-Tannen; gegen den Abhang herab gelbe Streifen von Pappeln und Birken oder orange- und blutrothe Flächen von Zuckerahorn und Rotheiche.

Ich gebe Ludloff noch weiter das Wort und lasse ihn vom Urwalde erzählen, den er mir freundlichst selbst gezeigt und besser beschrieben hat, als ich es vermag: „Nun beginnt der eigentliche Urwald, den der Mensch erst vor Kurzem in Beschlag genommen und — dem Untergange geweiht hat. Man hat über den Begriff „Urwald" in der alten Welt keine richtige Vorstellung, wenigstens bezeichnet diese Vorstellung, fabelhaften Reiseberichten entnommen, nicht Das, was man im Norden der Vereinigten Staaten sieht. Der Wald besteht hier aus wenigstens zwanzigerlei Arten verschiedener Bäume, die in jedem Vegetationsalter stehend, ein buntes Gemisch bilden. Zwischen Sträuchern von Tisch- bis Manneshöhe aufwachsende junge Bäumchen, abgestorbene Stämme von höchstem Alter und kraftstrotzende, in den besten Jahren stehende Exemplare — das Alles wächst im wirren Durcheinander im herrlichsten Grün, und der Halbschatten, den diese dichte Vegetation auf den morschen Stämmen, auf den in die Höhe gerichteten Wurzelstöcken,

die der fallende Riese beim Sturz aus dem Boden gerissen, verbreitet, macht einen tiefen, langanhaltenden, niederdrückenden Eindruck auf den Menschen, der das erste Mal diese eigenthümliche und unberührte Werkstätte der Mutter Natur betritt.

Nichts rührt sich, eine tiefe Stille lagert über dem fast ängstlichen Halbdunkel, in dem Mücken und Fliegen, sowie ein paar Schmetterlinge ihr Wesen treiben, nur dann und wann hörst du den heiseren Ruf eines Spechtes, dessen Klopfen du ein paar Sekunden früher vernahmst, oder das Knacken der Büsche, welches ein davoneilendes Wild verursachte, dringt an dein Ohr. Dort liegt ein umgebrochener Stamm, dessen Aeste schon längst den Humus vermehrt haben, dessen Wurzelstock in sich selbst verfaulte und der nun aussieht wie ein vernachlässigter Grabhügel; indem du dich anschicktest, den Stamm zu überschreiten, sinkst du bis ans Knie durch Moos und Rinde in das faule Holz. Nur der Mantel von Rinde und Flechten hält die Form des Stammes zusammen, er selbst ist längst vermodert. Man kann mit dem Gehstocke den dreifüssigen Riesen durchstechen! Und wo du auch gehst und stehst, überall liegen solche Bäume in allen Stadien der Fäulniss und die jüngere Generation fusst nun auf der humusbildenden Masse. Und ist eben dieser Humus das fruchttreibende Element, welches dem Ansiedler so schnell und trefflich zu Statten kommt, so bilden die den Humus durchkreuzenden starken Wurzeln kein besonderes Hinderniss, denn sie lassen sich leicht aus der schwammartigen Masse entfernen. Im dichten Urwald, auf kräftigem, frischen Boden, wo viel Unterholz steht, sieht man kaum 30—40 Schritte weit. Auf magerem Boden ist das anders und in solchen Gegenden existirt kein wesentlicher Unterschied zwischen den amerikanischen und den deutschen Wäldern. Wir finden in diesen Wäldern, wie bemerkt, ein Gemisch der verschiedensten Holzarten und das Erscheinen der einzelnen Gattungen gibt werthvolle Fingerzeige für die Qualität des Bodens. Wo Ahorn, Linde, Esche, Hemlocktanne und Butternuss wachsen, kann man mit Bestimmtheit auf guten Boden rechnen. Wo die Nadelhölzer vorherrschend auftreten, ist der Boden ärmer und der in Hinsicht auf Holzverwerthung wichtigste Baum, die Pine (Pinus strobus), zeigt gewöhnlich Sandboden an. Die Ahornarten, in Verbindung mit amerikanischer Birke, Butternuss, Eiche, Ulme, wilder Kirsche, Linde, Hemlocktanne und Esche bilden fast ausschliesslich den Bestand wo wir fahren und die Vegetation ist oft so mächtig, dass man nicht zehn Schritte weit in den Wald blicken kann. Und sonderbar ist der Umstand, dass nicht eine leere Stelle auf hunderten von Meilen Entfernung zu

finden ist, — sie müsste denn anders von Menschenhand geschaffen sein: es ist Alles und Jedes Wald und nichts als Wald."

Dieses fast unermessliche Waldgebiet ist zum allergrössten Theil bereits in Händen von Privaten und Gesellschaften, um zu Ansiedelungszwecken parcellirt und gerodet zu werden. So weit die Ebene und Boden in Betracht kommt, der nach der Entwaldung nicht versumpft, ist die Rodung ganz am Platze; aber die steilen Seeufer, die mageren Sandpartien sollte man verschonen.

Die kahle, heisse Felswand, die zum Beispiel hinter Duluth sich aufthürmt, bleibt ewig eine Gefahr für die Stadt, wie sie auch ein ewiger Vorwurf für dieselbe ist. Der Staat hat nur mehr wenig Wald und man kann ihn von demselben durch Entrichtung der Einschreibegebühren, wie Ludloff berichtet, erhalten.

In diesem und den benachbarten Staaten liegt das Eldorado der White Pine (Pinus Strobus). Man berechnet die Vorräthe an diesem wichtigen, leichten Nutzholze noch auf Millionen von cbm und prophezeit trotzdem von allen Seiten eine baldige Erschöpfung desselben. Der Boden, wo sie wächst, rings um die Seen bis weit nach Canada hinein, enthält sandige Beimischungen und je nach der Feuchtigkeit besiedeln ihn verschiedene Kiefernarten, von denen Strobus den feuchtesten, Pinus Banksiana den trockensten Platz liebt; Pinus resinosa, als Nutzbaum ebenfalls sehr hervorragend, steht in der Mitte. Diese Kiefern bilden die Zone der nördlichen Kiefern, welche den Laubwald im Norden der Vereinigten Staaten und im Süden von Canada theilweise vertreten.

Im prärialen Theile des nördlichen Laubwaldes (N. p.) erlahmt die Ueppigkeit und Kraft des Urwaldes immer mehr. Durch grössere Boden- und Luftfeuchtigkeit begünstigt, entfaltet sich im Thale des oberen Mississippi nochmals die alte Schönheit und das bunte Gemisch der Baumarten; aber schon ehe man diese Oase betritt hat man von Osten her mehrere trockene Hügelreihen mit niederen, strauchförmigen Eichen — scrub-oaks — zu durchwandern; hier liegt thatsächlich für diese trockene Höhenlage bereits die natürliche Grenze des Hochwaldes; überschreitet man den Mississippi, so wechseln solche Straucheichen mit Kiefern, wo sandiger Boden auftritt; immer grösser werden die Flächen, die Gras überzieht, sie fliessen allmählig zusammen und endlich ist alles Graslandschaft so weit das Auge reicht; hier im Norden ist die Präriegrenze durch Feuer kaum merklich verschoben worden; dagegen gehört die südlich gelegene gegenwärtige Grenzzone der Oak-openings entschieden noch zum Laub-

walde. Das natürliche Uebergangsglied vom Hochwalde zur Prärie die Strauchvegetation, fehlt dort; und gerade diess scheint mir zu beweisen, dass die gegenwärtige Grenze derselben nicht die ursprüngliche, die natürliche sein kann.

Die meteorologischen Beobachtungen lassen uns leider im Stiche dieses Grenzgebiet zu fixiren; die Stationen sind zum grössten Theile in Städten, die wieder in Flussthälern mit Baumwuchs liegen; kein Wunder, dass wir in Bezug auf Regenmenge und insbesonders relative Feuchtigkeit selbst z. B. unter dem 100° Resultate erhalten, welche wohl die Existenz des Baumwuchses, aber nicht der anstossenden Prärie erklären. Alles, was sich aus den Beobachtungen erkennen lässt, ist nach Westen hin eine bedeutende Abnahme der Temperatur im Winter (Durchschnitt — 7° C.), eine Zunahme derselben im Sommer; im Hochsommer zittert die Luft über den versengten Prärieflächen auf 40,6° C. erhitzt; im Winter stürzen Nordwestwinde mit der grimmigen Kälte von 34° C. und mehr, den Schnee wie Staubwolken vor sich hertreibend (Blizzard), über das Land. Weht ein paar Wochen Südwind, dann herrscht tropische Hitze, weht ein paar Wochen Nordwind, arktische Kälte.

Wie weit nach Westen hin die ursprüngliche Grenzvegetation zwischen Prärie und Wald zu verlegen ist, lässt sich nur durch passend situirte meteorologische Stationen oder durch Anpflanzungsversuche in zusammenhängenden Waldgruppen ermitteln. Das Vorkommen der Strauchvegetation verräth die Nähe der Prärie; doch scheint es mir wahrscheinlich, dass die ebenen und tieferen Lagen im Norden noch bis zum 90° Wald zu ernähren vermögen. Die natürliche Grenze zwischen Wald und Prärie kann nie eine plötzliche sein und der Weg aus dem reinen Waldgebiete in die reine Prärie kann sich recht wohl über fünf und mehr Längengrade erstrecken.

Ich will hier einige Feinde des Laubwaldes anfügen, so weit ich dieselben selbst kennen lernte; der Schaden, den sie verursachen ist freilich, im Vergleiche zu dem, den der Mensch dem Walde zufügt, ein ganz geringer.

Als ich im August 1885 zum erstenmale durch das Laubholzgebiet fuhr, fiel schon von weitem die eigenthümliche, gelbbraune Färbung des Laubwaldes auf; bei weiterer Annäherung liess sich erkennen, dass die Mehrzahl der dünnen Zweige abgeknickt mit den verwelkten Blättern herabhingen, nur wenige Zweige waren verschont und grün. Eine genauere Untersuchung unter Führung der Botaniker vom Smithtonian Institution Dr. Vasey und F. L. Scribner ergab eine kurze aber tiefe

Längsspalte an den Zweigen, die an dieser Stelle vom Winde gebrochen waren. Diese Beschädigung rührte von einer Cicade her, welche nur alle 17 Jahre ihre Flugzeit hat; während der langen Zeit ruht sie als Larve in der Erde, so dass dieselbe Brut an gleicher Stelle erst wieder im Jahre 1902 beobachtet werden kann. Dagegen wird es möglich sein, schon 1894 einer anderen Brut zu begegnen, welche bereits 1877 ihre Schwärmzeit hatte. Bei der Eierlage sägt dieses Insekt, die Cicada septendecim eine Längsspalte in die Zweige der Eichen, Hickory und zahlreicher anderer Laubbäume, besonders auch Obstarten, an welcher Stelle der Zweig in der Regel abbricht und vertrocknet.

Eine gleich eigenthümliche Biologie hat eine weitere Art, die Cicada tredecim, wie sie von ihrem Beobachter Ch. Riley*) benannt wurde; sie ruht 13 Jahre unter der Erde, worauf sie schwärmt und gleiche Beschädigungen, wie ihre 17jährige Schwester, verursacht; am empfindlichsten aber ist der Schaden, wenn diese Leiden für eine gewisse Oertlichkeit zu gleicher Zeit auftreten, wie dies für Washington und Umgebung im Jahre 1868 der Fall war; so weit die betheiligten Bruten in Betracht kommen, treffen ihre Schwärmzeiten erst wieder im Jahre 2089 zusammen.

Die Patricier der Neu-Englandstaaten sind mit Recht stolz auf ihre prächtigen Ulmen, mit denen sie öffentliche Parke und Gärten schmückten; im Frühherbste 1885 konnte man sie aber doch nicht einen Schmuck der Landschaft nennen, denn ihre Blätter waren an fast allen Exemplaren völlig skeletirt; Aeste und Stämme der Bäume, Zäune und Wege in der Nähe waren bedeckt mit den lebhaft kriechenden Larven eines Käfers, der aus Europa nach Amerika eingewandert ist, der Galleruca xanthomelaena; man hat vielfach Mittel dagegen versucht, von denen offenbar das beste die „Theerringe“ sind wie sie bei uns in Kiefernbeständen gegen die Schmetterlingsraupen angebracht werden; die sämmtlichen Exemplare der City of Elms (New Haven), die mit Theerringen versehen waren, hatten völlig intakte Belaubung. Damals entging auf eine Länge von 4 Breitegraden keine unbeschützte Ulme den Millionen dieser gefrässigen Insekten, und alljährlich kehren sie in verstärkter Zahl wieder.

Im Staate Jllinois scheint der Weissahorn, Acer dasycarpum, durch eine Wolllaus dem Untergange geweiht; diese bedeckt mit ihren weissen

---

*) The periodical Cicada. U. S. Dep. of Agric. Div. of Entomology Bull. 8. 1885.

Ausschwitzungen in wahren Klumpen die Unterseite der Zweige und spritzt ständig die zuckerhaltigen Excremente auf alle tiefer liegenden Blätter und Zweige, auf Wege und Zäune, an denen Strassen- und Kohlenstaub, an dem in Amerika kein Mangel ist, sich dick ankleben, so dass der Baum mit seiner Umgebung einen widerlichen Eindruck macht; überall sieht man die Zweige abgestorben und die Zahl der getödteten Bäume wächst täglich. Erst seit dem Jahre 1882 hat man das Insekt wahrgenommen; sein Verbreitungsgebiet umfasst den ganzen Staat Illinois.

Die Samenkonsumenten kann man zu Feinden oder Freunden des Waldes rechnen; was die Eichhörnchen, Eichelhäher und Andere vertilgen, wird reichlich aufgewogen durch ihr Verschleppen der Früchte, insbesonders der schwersamigen, wichtigsten Holzarten, wie Eichen, Wallnuss, Hickory, die ohne menschliches Zuthun nur durch ihre Mithilfe auf verlassenem, landwirthschaftlichem Gelände, auf Rodungen, im Walde wieder eingebracht werden können; in dieser Hinsicht spielen diese Thiere eine ganz hervorragend nützliche Rolle im Haushalte der Natur. Wer aber von seinen Bäumen Nüsse ernten will, hat viel Verdruss, denn des Knackens und Herabfallens leerer Schaalen ist zur Zeit der Reife kein Ende.

Der Schaden, den Pilze anstiften, ist überall bemerklich; besonders sind es eine Reihe von Polyporus-Arten, viele davon auch in Europa heimisch, die das Holz äusserlich intakt erscheinender Bäume langsam zerstören; gerade die schönsten, ältesten, stärksten Exemplare sind es, in denen sie, da am längsten darin vegetirend, am meisten schädlich werden; dass ein prächtiger Nutzstamm so oft bei der Durchsägung sich als hohl oder mürbe oder missfarbig und fleckig und unbrauchbar erweist, ist meist die Wirkung eines Polyporus; unter diesen sind hervorragend: Polyporus applanatus, besonders an Zucker- und Weiss-Ahorn; Polyporus sulphureus entwickelt in den Höhlungen der Eichen und Wallnussarten monströse Früchte, Polyporus marginatus an Buchenstämmen, Polyporus igniarius zerstört und tödtet in Nordamerika ebenso häufig die Obstbäume wie bei uns und in Japan; ein anderer Pilz der Birke, dessen Mycel in dicken, braunen, an der Oberfläche schwarz werdenden, aufberstenden, kopfgrossen Klumpen aus den Astwunden hervorwächst, lebt überall in Deutschland an der Birke; Fruchtträger und Sporenbildung habe ich leider bis jetzt nicht auffinden können; ich vermuthe, dass diese Knollen sterile Mycelwucherungen eines den Gattungen Polyporus oder Telephora angehörigen Basidiomyceten sind; diesen eigenthümlichen Pilz fand ich auch in grosser Menge an den

Birken Nordamerika's und, seltsam genug, auch an den japanischen Birken ist er so gemein wie Polyporus betulinus.

Ein anderer Polyporus (Sp.?) von schmutzig-weisser Farbe tödtet die halberwachsenen Eichen; das Holz der Quercus falcata und wahrscheinlich noch vieler anderer Eichenarten zerstört Telephora Perdix mit denselben charakteristischen weissen Höhlungen in der braunen Holzmasse, die der Pilz auch in den europäischen Eichen bewirkt.*)

Roestelia lacerata und aurantiaca verursachen Anschwellungen und Krümmungen der Triebe und Blattstiele an Crataegus- und Pyrusarten; ihre Winterformen leben als Gymnosporangien an Juniperus virginiana; Melampsora an Weiden sind zahlreich; an verschiedenen Eschenarten verursacht ein Aecidium (Sp.?) Krümmungen der Triebe und Blattstiele. Mehlthaukrankheiten, veranlasst durch Erysiphe, Hexenbesen, durch Exoascus-Arten hervorgerufen, fehlen ebenfalls nicht, aber merklich schädlich unter den Ascomyceten hat sich nur Sphäria morbosa an Prunus-Arten, sowohl wild wachsenden als kultivirten Arten, gezeigt. Der Pilz krümmt die Aeste und tödtet die darüberstehenden Pflanzentheile; solche Krümmungen überzieht die Fruchtschichte des Pilzes als eine grossblasige, schwarze Kruste, in deren Oberfläche die Perithecien versenkt liegen; Rhytisma acerinum bildet schwarze Flecken auf den Blättern der nordamerikanischen Ahornarten, wie auch auf den Blättern aller Ahorne Japans und Indiens.

Reich ist der Laubholzurwald an Missbildungen, Kröpfen, Masern, welch' letztere an Zuckerahorn, Birken, Eschen, Wallnussbäumen besonders werthvoll sind. Die Ursache der Maserung ist noch nicht genügend bekannt; an einigen japanischen Bäumen konnte ich in den Kurztrieben einer Kropfmaser einen Exoascus finden, der wohl im Holz- und Rindengewebe perennirend alljährlich in den Kurztrieben fruktifizirte und die Knospenstämme derselben, „die Maserfasern", zu abermaliger Verzweigung reizte. Wie weit und ob bei Masern ohne Kurztriebe Pilze im Spiele sind, ist noch eine offene Frage.

Nicht unerwähnt soll endlich eine Art Mimicri unter den Bäumen bleiben, welche diese gegen Angriffe durch Thiere in gewissem Sinne sicherstellt; so siedelt sich bekanntlich auf den Schlägen unserer einheimischen Fichte massenhaft eine kleine Wolfsmilchart an, welche täuschend einer jungen Fichtenpflanze ähnlich ist. Auch im amerikanischen Walde lässt sich Derartiges beobachten; Desmodium nudi-

*) R. Hartig, Die Zersetzungserscheinung des Holzes der Nadelholzbäume und Eiche. Berlin 1878.

florum, täuschend im Blattbau einer jungen Hickory ähnlich, ist ein häufiges Unkraut im Laubwalde; nur ein geübtes Auge vermag die jungen Hickorypflanzen unter den Desmodien herauszufinden, wodurch sie gegen Thiere einigen Schutz finden.

Die **Eichen,** Quercus, sind in Amerika eine der wichtigsten Gattungen des Laubwaldes, weil sie überall und in den nöthigen Dimensionen zur Hand sind und dabei ein werthvolles, dauerhaftes Nutzholz erzeugen. Durch das Prävaliren der Eichen erhält der Laubwald sein specielles Gepräge; schöner stellt sich dem Auge die Verschiedenheit und der Reichthum an Eichen in dem amerikanischen Walde nicht dar, als wenn derselbe in herbstlicher Färbung erglüht. Gilt die brennrothe Farbe als die schönste, so streiten sich Weisseiche, Rotheiche und Scharlacheiche um den Preis. Nach Norden hin steigert sich die Farbenpracht, nach Süden hin verblasst sie mehr und mehr.

Die so oft und so poetisch beschriebene Farbenwandlung wird verschiedenen Einflüssen zugeschrieben; die Einen sagen, die grossen See'n sind daran Schuld; wir wissen aber, dass alle Pflanzen, welche in Amerika die röthliche Färbung der Blätter anlegen, diese auch bei uns beibehalten, wie z. B. die Eichen, Ahorn, der wilde Wein, der Hirschkolbensumach; auch Frost kann nicht die Ursache sein; denn Zweige, die während der Vegetationszeit z. B. durch Insekten frühzeitig und langsam zum Absterben gebracht werden, erhalten ebenfalls die rothe Farbe der Blätter. Ich muss Anderen die Entscheidung überlassen; auffallend ist jedenfalls die Abnahme der Pracht in der Herbstfärbung nach Süden hin, sowie die Eigenthümlichkeit, dass jeder Baum seinen speciellen Farbenton besitzt, der alljährlich wiederkehrt.

Die Eichen der atlantischen Küste werden nach dem Vorgange des älteren Michaux in zwei Sectionen zerlegt, von denen die erste jene neun Eichenarten umfasst, welche nur gekerbte oder gelappte Blätter ohne Zähne besitzen, deren Rinde in der Regel eine helle Färbung zeigt und deren Same in demselben Jahre, in dem die Blüthe erfolgt, reift; mit Ausnahme von Quercus alba ist ihre herbstliche Färbung gelb bis braun; sie werden als White oaks, weisse Eichen, der zweiten Section, den Eichen mit Blättern, deren Lappen in eine feine Spitze auslaufen, mit zweijähriger Samenreife und im Allgemeinen dunkeln Schaft, den Black oaks oder Schwarzeichen gegenübergestellt; die Weisseichen sind mattgrün, die Schwarzeichen glänzend dunkelgrün belaubt. In der Holzproduktion sind diese beiden Gruppen ebenfalls sehr verschieden; eine Ordnung der im Census-

reporte veröffentlichten specifischen Gewichte von zahlreichen auf verschiedenen Standorten gewachsenen Eichen, wobei die Stücke ca. 2 Meter über Boden entnommen wurden, lässt erkennen, dass die weissen Eichen durch das ganze Laubgebiet ein schwereres und besseres Holz produciren als die Schwarzeichen. Dies hat die Praxis längst herausgefunden und gegenüber der Gebrauchsvielseitigkeit der ersteren ist der Werth der letzteren geradezu verschwindend.

Die Weisseichen, welche nur in Süden sich finden, haben zusammen ein durchschnittliches specifisches Gewicht von 89; diesen stehen die Schwarzeichen, die nur im Süden sich finden, mit einem specifischen Gewicht von 73 gegenüber; jene Weisseichen, die durch Süden und Norden vorkommen, zeigen ein specifisches Gewicht von 77, jene auf gleichem Gebiete vorkommenden Schwarzeichen von 70. Diese Zahlen zeigen ausserdem eine deutliche Abnahme der Holzgüte von Süden nach Norden hin, hinweg von dem heimatlichen Boden der Eichen.

Zu den Weisseichen gehören:

Quercus alba L.
„ bicolor Willd.
„ obtusiloba Michx.
„ macrocarpa Michx.
„ Prinos L.
„ prinoides Willd.
Quercus lyrata Walt.
„ Michauxii Nutt.
„ Durandii Buckley.
„ alba ⨯ macrocarpa Bebb.
„ „ ⨯ obtusiloba Bebb.
„ „ ⨯ Prinos Vasey.

Die Section der Schwarzeichen umfasst folgende Arten:

Quercus rubra L.
„ coccinea Wang.
„ tinctoria Bartram.
„ palustris Du Roi.
„ nigra L.
„ Phellos L.
„ imbricaria Michx.
„ heterophylla Michx. f.
„ falcata Michx.
Quercus Catesbaei Michx.
„ aquatica Walt.
„ laurifolia Michx.
„ cinerea Michx.
„ imbricaria ⨯ coccinea
„ „ ⨯ rubra
„ „ ⨯ palustris
„ „ ⨯ nigra.

Quercus alba L., White oak, weisse Eiche, durch das ganze Gebiet verbreitet; ihr Optimum liegt in S. c. auf frischem Boden des Hügellandes und der Flussränder; sie theilt mit den nahverwandten mitteleuropäischen Eichen viele Eigenthümlichkeiten; so ihre Ansprüche an den Boden (lehmreiche Böden am besten), ihre grosse Neigung zur Astbildung im freien Stande. Ihre Rinde ist eine gross- aber dünnschuppige Borke von weisslicher Farbe, die Schuppen an den Rändern etwas abstehend; ihre Aeste bekleiden sich mit zahlreichen Kurztrieben;

ihre Blätter sind unterseits weisslich; Blattform auf Tafel I. Wie bei allen übrigen Eichen sind die im Schatten erwachsenen Blätter, auch innerhalb der Krone eines Baumes weit weniger tief gelappt und grösser als die im vollen Lichte erwachsenen, ein Umstand, der bei den Schwarzeichen die Diagnosis nach den Blättern erschwert. Die alba-Blätter färben sich purpurroth im Herbste. Wie die Tiefe der Buchten der Blätter sind auch ihre Früchte sehr variabel; die beigegebene Figur (Tafel II) ist die natürliche Grösse für kleine Früchte und die halbe Grösse (Flächenbild) für durchschnittliche Fruchtgrösse.

Die jetzt noch vorhandenen alten Exemplare, die so vortreffliches Nutzholz liefern, sind im unberührten Urwalde sehr langsam aufgewachsen und haben ein äusserst gleichmässiges, engringiges Holz gebildet.

Der Zuwachsgang des New-Yorker Sammlungsstückes, das in 2—3 Meter Höhe aus einem Baume auf gutem Boden entnommen wurde, betrug:

Alter	Durchmesser cm	Kreisflächensumme □ cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □ cm
10	2,2	3,8	0,38
20	3,2	8,0	0,42
40	6,4	30,5	1,1
60	10,6	88,1	2,3
80	22,4	393,9	10,3
100	34,4	929,1	31,7
120	45,4	1617,9	34,4
140	56	2462,9	42
160	68,8	3715,7	62,7
180	78,4	4840	56,2
200	86,8	5945	55,2
220	93,8	6940	49,2
238	98,0	7543	33,5

Im 60. Jahre hatte der Baum erst einen Durchmesser von 10,6 cm; der Stärkezuwachs kulminirte im 160. Jahre; die Splintbreite betrug 2 cm und umfasste 15 Jahresringe. Stellen wir eine andere Quercus alba, sogenannte second growth, also fast frei erwachsen, in Vergleich, die auf steinigem Gletscherboden bei Boston, also in N. a. stand, so ergibt sich:

Alter	Durchmesser cm	Kreisfläche □cm	Zuwachs pro Jahr □cm
10	5	20	2
20	10	79	5,9
40	17	227	7,4
50	19	284	5,7
70	23	415	5,2
80	26,5	552	13,7

Trotz der ungünstigeren klimatischen und Bodenverhältnisse besass der frei erwachsene Baum in 20 Jahren schon den Durchmesser, den der Baum des Urwaldes erst in 60 Jahren erreichte.

Ordnet man die Versuchsstücke des Censusberichtes nach gleichen Ringbreiten, so ergibt sich eine Abnahme des specifischen Gewichtes von Süden nach Norden hin von 79 auf 74; diese Abnahme kann aber durch einen besseren Standort ausgeglichen werden, indem Eichenholz, auf lehmreichem Alluvialboden im Norden gewachsen, schwerer ist als solches auf sandigem oder kiesigem Boden im Süden.

Die Weisseiche nimmt in Amerika dieselbe Stufe in der Werthschätzung ein, wie die beiden Eichen bei uns; sie übertrifft an Nutzwerth und Vielseitigkeit der Verwendung ihres Holzes alle übrigen amerikanischen Eichen beträchtlich; da sie für fast alle Bedürfnisse, für welche Eichenholz erwünscht ist, zuerst gesucht wird, so beginnt bereits der Mangel an entsprechenden Sortimenten sich fühlbar zu machen. Das Holz dieser Eiche ist anatomisch dem der winterkahlen Eichen mit peripherischem Gefässringe zu Beginn des Frühjahrs gleich, zeigt ein durchschnittliches specifisches Gewicht von 75, eine Splintbreite von 2 cm; in ihrem Optimalgebiete (S. c.) sind Exemplare mit 45 Meter Höhe keine Seltenheit. Irgend welche Vorzüge vor unseren Eichen hat sie bis jetzt nicht gezeigt; sie hält bei uns überall aus, wächst aber langsamer als die einheimischen Eichen. An der raschen Zerstörung des Schwellenholzes betheiligen sich besonders Daedalia quercina, Polyporus versicolor und P. applanatus.

Quercus macrocarpa Michx., Overcup-oak, Bur oak, Grossfruchteiche. Bei grosser Verbreitung im Laubwalde meidet sie S. a.; sie ist leicht zu erkennen an den grossen Früchten, welche in einer borstigen Cupula stecken (Tafel II), an den unterseits behaarten Blättern, welche auch in der nordwestlichen Form (Tafel I) ihre typischen Einbuchtungen beibehalten; die Rinde ist der unserer Eichen am ähn-

lichsten; die jungen Triebe zeigen regelmässig starke Korkleisten. Auf alluvialem, reichem, frischem Boden stockend, schafft sie ein sehr festes aber auch grobringiges Holz (Missouri); auf den höheren Lagen am Prärierande in N. p. wächst sie in feuchteren Mulden in Gruppen (Oak openings) und langsam, gibt aber ein feinringiges Holz (Jllinois); in Minnesota endlich verkümmert sie in der Nähe der Prärie zur Strauchform, welche die hügelige Landschaft mit einem gleichmässigen Gestrüppe überzieht (Scrub oak).

Das Holz mit einem specifischen Gewichte von 74 steht in Güte dem alba-Holze kaum nach; es gilt als sehr dauerhaft bei Verwendung im Boden; nur 1,5 cm beträgt der Splint. Der Baum übertrifft unsere einheimischen Eichen wohl nur in der Höhe; denn in geschützten, warmen Lagen erhebt er sich bis zu 50 Meter und zählt dann zu den höchsten Laubbäumen des Ostens.

Quercus bicolor Willd., Swamp white oak, Sumpfweisseiche. Sie liebt die frischeren, muldenförmigen, kühleren Einsenkungen und geht deshalb nicht so weit nach Süden als alba. Die Blätter sind unterseits kurz behaart, weisslich; die Früchte lang gestielt (Tafel I und II); sie steht dadurch der Quercus pedunculata am nächsten; ihre Rinde löst sich frühzeitig in breiten Fetzen ab, wie die der weissen Hickory (Shell-bark hickory), später hat sie eine länglich rissige, weissliche Borke; die Verwendung des Holzes, sein specifisches Gewicht wie bei alba; der Splint umfasst 2,5 cm. Bei lokalem Vorkommen bildet sie je nach Beschaffenheit des Standortes kleinere Gruppen, alleinherrschend, ein Bild, das der nordamerikanische Wald nicht oft darbietet.

Quercus obtusiloba Michx. (syn.: stellata Wangh.), Post oak, Hartland-Eiche, ist so allgemein verbreitet wie alba, findet sich aber meist auf einem ganz specifischen Standorte, nämlich trocken, kiesig-sandig oder auf einem harten Lehmboden (Post oak land); dort wächst sie mit der Schwarzeiche zusammen; auf solchem undurchlässigen Boden, auf dem trockene und nasse Partien rasch wechseln, der arm an Gras und Kräutern ist, fehlen die Hickory vollständig. Mit den genügsamen Schwarz- und Sicheleichen bildet sie eine Art Unterbestand unter den inops- und mitis-Kiefern in den südlichen Alleghanies. Das rauhhaarige Blatt nach dem Typus auf Tafel I; die Früchte fast sitzend, die Hüllschuppen des Bechers anliegend mit dunkler Spitze; die Eichel dunkelbraun mit schwarzen Längsstreifen und mit kurzwolliger Spitze

(Tafel II); das Innere des frischen Samens safrangelb. Der Baum erreicht kaum 20 Meter Höhe; sein Holz mit 3 cm Splint wird nur gelegentlich benützt.

Quercus Prinos L., Chesnut oak, Gerbereiche; der Name „Kastanieneiche" gebührt nur der Q. serrata in Japan. Der Bergregion angehörend, erreicht diese Eiche in den südlichen Alleghanies ihr Maximum; als der wichtigste Gerbstofflieferant unter den Eichen im Osten, wird der Baum allseitig angefallen; „Millionen Fuss (b. m) dieses Baumes verfaulen im Walde, nachdem man ihnen die Rinde abgezogen, weil der Werth dieses Baumes (für Schwellenholz) in vielen Gegenden unbekannt ist oder unterschätzt wird", sagt ein Circular der forstlichen Abtheilung des landwirthschaftlichen Ministeriums. Das specifische Gewicht des dunkelbraunen Kernholzes ist gleich dem der Weisseiche; dagegen soll es elastischer sein als diese; Splint 1,5 cm breit, Rinde dunkel rothbraun; die Blätter sind nicht kastanienartig, wie der einheimische Namen sagt, sondern wie die Figur auf Tafel I zeigt, unterseits kurz behaart und hell; die grossen Früchte in einer dünnen, rauhen, am Rande schneidigen Cupula. (Tafel II.)

Quercus prinoides Willd, Chinquapin oak, Chinquapin-Eiche; eine Straucheiche in Massachusetts sowie in den westlichen Staaten, wird sie im Mississippidelta (die Identität beider Formen vorausgesetzt) ein Baum erster Grösse; ich gebe die Abbildung der bei der Baumform auftretenden Blätter (Tafel I) nach einem von Dr. Mohr in Mobile mir gütigst geschenkten Exemplare; die Blätter unterseits durch kurze Behaarung heller als die Oberseite; junge Blätter und Triebe sind gelb behaart; die Früchte (Tafel II) sind nach der Zwergform abgebildet. Diese Eiche hat auffallende Aehnlichkeit mit der japanesischen Q. glandulifera, während Prinos sehr an die japanischen Q. crispula oder grossiserrata erinnert.

Quercus Michauxii Nutt., Basket oak, Cow-oak, Korbeiche. Sie erreicht in S. c. auf alluvialem Boden ihre Vollendung; ihre Blätter halten die Mitte zwischen Prinos prinoides, doch sind die Blätter (Tafel I) unterseits durch eine filzige Behaarung gekennzeichnet; die Früchte sind sehr gross (Tafel II); das Holz ist durch seine Spaltbarkeit sehr bemerkenswerth, die es ermöglicht, dasselbe zu Körben zu benützen.

Quercus Durandii Buckley, Durand's Eiche, die „weisse Eiche" des südlichen und westlichen Texas; auf trockenen Hügeln

strauchförmig, im Alluvium der Flüsse ein hoher Baum, in Alabama selten (Mohr).

Quercus lyrata Walt., Leiereiche; in S. c. zahlreich; die Blattform an jungen Bäumen leierförmig gebuchtet (Tafel I), später mehr der alba sich nähernd (Tafel I), Früchte gross (Tafel II); Holz von Q. alba kaum verschieden. Diese und die Korbeiche nehmen von den südländischen Eichen die feuchtesten Standorte ein, die zuerst bei Regen unter Wasser gerathen.

Botanisch mehr als forstlich interessant sind die Bastarde der Weisseichen, von denen ich nur Q. alba und obtusiloba abgebildet habe. Herr G. Letterman in Allenton (Mo) zeigte mir einen solchen Baum, den einzigen, der dem eifrigen Forscher bekannt geworden war; derselbe hatte eine Rindenbildung, wie sie der alba angehört, während die Cupula der Eicheln für die obtusiloba bezeichnend war; die Eichel selbst war der alba gleich. Abbildung des Blattes vide Tafel I. Bei Spartanburg in Süd-Carolina war ich so glücklich ein zweites Exemplar zu entdecken, einen hohen Baum, den man vielleicht seiner ungewöhnlichen Erscheinung wegen gepflanzt hatte; die Rinde war der alba gleich, die Blätter, unterseits behaart, hielten die Mitte zwischen alba und obtusiloba; die Früchte waren völlig mit den obtusiloba-Früchten mit den dunkeln Längsstreifen identisch; von den übrigen Bastarden sah ich nur gepflanzte, kleinere Exemplare.

Die Schwarzeichen sind von jeher die Lieblinge der europäischen Baumzüchter und Parkbesitzer und zum Theil auch der Forstleute gewesen; das beweisen die zahlreichen über ganz Deutschland vertheilten Bäume jeglichen Alters; sie verdanken diese Auszeichnung ihrer Frosthärte, Schnellwüchsigkeit und schönen Färbung im Herbste; forstlich haben sie kaum einen Vortheil gegenüber unseren Eichen, trotz des raschen Wuchses; es scheint, dass dieser Vorzug durch die geringere Güte des Eichenholzes wieder aufgewogen wird; in Amerika wenigstens wird, wenn Weisseichenholz zu haben ist, jenes der Schwarzeichen nicht benützt.

Quercus rubra L., Red oak, Rotheiche ist durch das ganze Laubholzgebiet verbreitet, ganz hervorragend an der Zusammensetzung des Waldes betheiligt und bedingt damit zum grossen Theile die röthliche, herbstliche Färbung desselben. Bemerkenswerth ist, dass sie weiter nach Norden geht als jede andere Eiche, sowie sie auch in den Alleghanies bis hart an die Tannenregion heranreicht; dabei kann man

sie als stattlichen Baum auf allen guten Bodenarten und Expositionen sehen. Ihr Holz nimmt an Schwere nach Süden, also mit der Vegetationsdauer und -Intensität dem Optimum entgegen zu; gleiches findet von sandigen Böden nach reichen, feuchten und lehmigen Böden hin statt. Das specifische Gewicht des Holzes beträgt 65 nach den Census-angaben, 64 nach meinen weniger umfangreichen Bestimmungen. Die Wachsthumsgeschwindigkeit ist, wenigstens in den ersten 50 Jahren, bedeutend rascher als von unserer Eiche. Das im New-Yorker Museum befindliche, auf freier Fläche erwachsene Stück (second growth) hatte mit 20 Jahren einen Durchmesser von 15,8 cm, mit 40 von 28,8 cm und mit 57 von 46,6 cm erreicht. Es scheint, dass die rubra ihre Schnellwüchsigkeit auch bei uns beibehält. Eine in Kleinflottbeck bei Hamburg erwachsene Eiche, die ich von Herrn J. Booth gütigst erhielt, zeigte mit 40 Jahren selbst 30,6 cm Durchmesser, mit 52 Jahren aber nur 37,8 cm. So schlecht wie Emerson das Holz darstellt, scheint es doch nicht zu sein; wenigstens wird es zu Fassdauben gerne genommen. Unbestritten bleibt ihr dekorativer Vorzug, eine Eigenschaft die sie mit anderen Eichen ihrer Heimat den unserigen gegenüber theilt. Das Holz deckt eine Borke, die in schmalen, dünnen Platten sich ablöst; ihr Kern ist röthlichbraun, der Splint weisslich 2 cm breit.

Das Blatt ist nur etwa zur Hälfte eingeschnitten, Schattenblätter oft nur bis 1/4 der Blattspreite (Tafel I); die Früchte (Tafel II) gross mit flacher Endfläche, entsprechend der seichten Cupula; die Früchte deckt leicht abwischbarer, ockerfarbiger Flaum; die Eichelschale ist braunroth glänzend.

Quercus coccinea Wangh., Scarlet oak, Scharlacheiche. Die botanischen Merkmale sind denen der folgenden Rotheiche gegenüber gestellt (Tafel I und II); durch Süden und Norden verbreitet, erreicht diese Eiche 30 Meter, ausnahmsweise selbst 54 Meter (Sargent); im specifischen Gewichte übertrifft sie mit 74 die Rotheichen, ohne dass aber desshalb der Gebrauchswerth des Holzes bis jetzt ein grösserer wäre als jener der übrigen Rotheichen. Dekorativ ist sie ausserordentlich wirkungsvoll durch die rothe Färbung, die etwas hellere Töne als alba und rubra zeigt.

Die technisch wichtigste unter den Rotheichen ist

Quercus tinctoria Bartr., Black oak, Färbereiche, deren Rinde einen gelben Farbstoff für die Färberei gibt. Durch das ganze

Gebiet verbreitet, ist sie auf trockenen, oft steinigen, kiesigen Höhenlagen zahlreich. Die Blätter (Tafel I) stehen zwischen rubra und coccinea in der Tiefe der Ausbuchtung, von beiden durch die lange Zeit sich erhaltende Bedeckung der Unterseite mit Sternhaaren unterschieden; die Blüthen entfalten sich später als bei coccinea und die jungen Blätter und Triebe sind weiss behaart; die Schuppen der Cupula sind bei tinctoria am oberen Rande abstehend, bei coccinea fest anliegend (Tafel II); beide Eichen wechseln in Gestalt und Grösse der Früchte, die mit abwischbarem Flaum bedeckt sind. Die junge Rinde der tinctoria sowie das Sameneiweiss sind gelb, bei coccinea weiss; die Borke der Färbereiche längs- und tiefrissig mit spärlichen Querrissen, bei der Scharlacheiche mit zahlreichen Querrissen; vom dekorativen Standpunkte verdient sie weniger Beachtung, da die herbstliche Färbung am wenigsten unter den Rotheichen hervorsticht.

Quercus palustris Du Roi, Pin oak, Nadeleiche, Spiesseiche. Von allen Verwandten ist der erwachsene Baum durch den ausgesprochen geraden Schaft unterschieden, der sich wie bei einem Nadelholz bis in die Spitze verfolgen lässt. Da die Belaubung wegen der tief eingeschnittenen Blätter, etwa zwei Drittel der Blattfläche, eine lockere ist, fällt die Durchsichtigkeit der Krone auf; die Aeste sind sehr dünn, etwas herabhängend und erhalten sich, abgestorben, lange Zeit spiessförmig vom Baume abstehend, wesshalb sie den Namen Pin oak, Nadeleiche, erhalten hat; die Blätter sind die kleinsten von allen Rotheichen, und öfter als bei coccinea stehen bei ihnen die gegenseitigen Lappen auf ungleicher Höhe; die Früchte klein mit seichtem Becher. (Tafel II.)

Auf kräftigem Boden am Flussrande und den anliegenden Niederungen in S. c. erwächst sie, die Nadeleiche, mit einem walzenförmigen Schafte von grosser Vollkommenheit, bis zu 30 Meter Höhe und darüber. Ihr Holz hat dem anderer Rotheichen gegenüber keine Vorzüge. Auf einem Streifen Land von Massachusetts bis Tenessee beschränkt, wächst sie nirgend im Sumpflande, wie ihr Name sagt, sondern nur am Rande von feuchterem Terrain und in Niederungen, in denen nach kräftigem Regen für ein paar Tage stagnirendes Wasser sich erhält; soweit wenigstens reichen meine Beobachtungen. Diese Eiche wächst wohl in der Jugend am schnellsten von allen Eichen.

Quercus falcata Michx., Spanish oak, Sicheleiche. In S. a. und c. heimisch, bildet sie im Hügelland der Golfstaaten mit

Q. Catesbaei und nigra ein zweites Wachsthum nach Ausnützung des Urwaldes, das reichlich mit Kiefern durchsetzt die südlichen, sandig-kiesigen Ausläufern der Alleghanies bedeckt; mit Catesbaei nimmt sie von den mageren Böden der südlichen Kiefer Besitz, bleibt aber ein niedriger Baum. Auf gutem Boden ist die Sicheleiche ein stattlicher Baum mit eigenartiger Belaubung, welche den Namen „Sicheleiche" rechtfertigen mag (Tafel II); an jungen Bäumen oder an im Schatten erwachsenen Blättern sieht man oft blos dreilappe Formen, oft sind die Lappen so reducirt, dass das Blatt dem der Schwarzeiche nahe kommt; die Blätter sind unterseits kurz behaart und dadurch hell; die Eichel an der Schale mit feinen Vertiefungen (Tafel II). Das Holz der Sicheleiche scheint sich zu dem der übrigen nordamerikanischen Eichen so ungünstig zu verhalten, wie das der ungarischen Zerreiche zu dem der mitteleuropäischen Eichen, es ist nämlich fast ausschliesslich Brennholz.

Quercus Catesbaei Michx., Turkey oak, Gabeleiche, ein Halbbaum, der besonders mit Q. nigra zusammen den sandig-kiesigen, ausgewaschenen Boden im südlichen Laubholzgebiete, besonders innerhalb der Kiefern einnimmt. Durch das rasche Bodenfeuer wenig verletzt, gelangt sie mit nigra in derartigen Standorten allmählig zur Vorherrschaft; sie liefert auf solchen Plätzen ein gutes Brennholz und Kleinnutzholz. Leider ist sie wie nigra bei uns, die wir so viele herabgemagerte Kiefernböden besitzen, wegen der Frostgefahr kaum brauchbar. Ihre Blattform mag den deutschen Namen rechtfertigen, den sie auch in Amerika führt; das Blatt (Tafel I) ist unterseits kahl und verfärbt unter den Eichen des Südens am besten roth; die Früchte kommen denen der Scharlacheiche am nächsten, sind aber deutlich dadurch unterschieden, dass die Hüllschuppen am oberen Rande der Cupula umgebogen sind und die Innenseite derselben bis zur halben Tiefe auskleiden (Tafel II).

Quercus nigra L., Black Jack, Schwarzeiche. Von New-York an durch den ganzen Süden, ein Baum bis 18 Meter Höhe; mit falcata und Catesbaei auf trockenem, kiesig-sandigen oder mit obtusiloba auf lehmigem Boden lichte Bestände von geringer Höhe bildend; Blätter vorwiegend dreilappig (Tafel I), Früchte (Tafel II) der Scharlacheichel sehr ähnlich, aber durch die blauschwarzen Längsstreifen unterschieden; im Norden (Jersey) bildet sie mit Vaccinieen den Bodenschutz in den Kieferwaldungen. Die Rinde des Baumes ist eine dunkelgraue, klein- aber tiefschuppige, harte Borke.

Quercus imbricaria Michx., Laurel oak, Glanzeiche, ein sehr ästiger Baum, der besseren Boden als die beiden vorigen verlangt; die dunkelgrünen, glänzenden Blätter rechtfertigen den Namen; Rinde klein, dickschuppig, Blätter ganzrandig (Tafel I), unterseits kurz und weichhaarig; die kleinen Früchte (Tafel II) der Nadeleichel ähnlich.

Quercus laurifolia Michx., Laurel oak, Lorbeereiche, öfter als Varietät von Phellos genommen, ist ganz auf den Süden der Laubholzzone beschränkt, besonders mächtig im Gebiete des Immergrünen am St. Johnflusse in Florida und dort fast immergrün. Blätter von sehr kräftig wachsenden Exemplaren an Gestalt und Grösse der vorigen sehr ähnlich (Tafel I), aber unterseits völlig kahl; gewöhnlich jedoch sind die Blätter kleiner; Früchte ganz glatt, glänzend mit dunkeln Längsstreifen (Tafel II); Sameneiweiss von gelber Farbe.

Quercus aquatica Walt., Walter oak, Sumpfeiche, Wassereiche; Blätter der Kurztriebe kleinen Blättern der Schwarzeiche ähnlich (Tafel I), an Längstrieben und jungen Pflanzen aber wie die Abbildung auf Tafel I; die Früchte (Tafel II) stehen zwischen Phellos- und Laurifoliafrüchten, von Phellos durch den schwachen Glanz der Oberfläche, durch spärliche Haare und durch die seichte, an Rotheiche erinnernde Cupula verschieden. Rinde des erwachsenen Baumes glatt. Diese Eiche wächst unter den verwandten Südländern in der Union am schnellsten; mit 40 — 50 cm Brusthöhendurchmesser, in 30 Jahren übertrifft sie selbst virens.

Quercus heterophylla Michx. f., Bartram's oak, Bartrams-Eiche. Diese Eiche habe ich im wilden Zustande nicht gesehen, wesshalb ich keine Abbildung von Blättern und Früchten geben kann. Sie ist in Nordamerika selten in den Golfstaaten und wird von Vielen als Bastard betrachtet.

Quercus Phellos L., Willow oak, Weideneiche. Früchte und Blätter kleiner als von der Lorbeereiche; Eicheloberfläche matt mit feinen grubigen Vertiefungen, in welchen kurze, hellbraune Haare sitzen, die daher nicht abwischbar sind; die Weideneiche hat wohl die kleinsten Früchte von allen Eichen (Tafel II); in den Küstenstaaten südlich von New-York bis Texas heimisch, liebt sie frischen kräftigen Boden. Eine der stärksten Weideneichen, die ich sah, steht in den Kewgärten bei London

Mehrere Schwarzeichen, wie Q. cinerea Michx., sind kaum Halbbäume, immerhin jedoch später von Werth, da sie auf schlechten Böden noch eine ganz beachtenswerthe Holzproduktion bieten.

Die Gattung **Juglans** liefert überall, wo sie wächst, werthvolles, besonders für Möbelstücke, Büchsenschäfte sehr gesuchtes Holz; das der europäischen Wallnuss war vor Auffindung des Mahagoniholzes in Westindien fast ausschliesslich zu obigen Zwecken in Europa in Gebrauch und wurde in ziemlicher Menge, trotz der schwarzen Wallnuss, nach Amerika exportirt; heut zu Tage, da die alten, starken Wallnussbäume der Ausrottung nahe stehen, steigt wieder die Einfuhr von in Europa gewachsenem, oft mit werthvollen Masern versehenem Nutzholze. Dass es aber immer noch herrliche Exemplare der beiden nordamerikanischen Nussarten gibt, dafür konnten die schönen, polirten Riesenbretter und Maserfournire der Staatsausstellung von Missouri in St. Louis 1885 als Belege dienen. Die Menge der Nussbäume, die dem Eisenbahnbau zum Opfer fallen und auf deren Schäften die Schienen ruhen, ist enorm; man versicherte mir, dass zu Stossschwellen von 4,25 Meter Länge neben Weisseiche und Gleditschie das Holz des Nussbaumes vorzüglich sei; in manchen Staaten ist die Vernichtung der Nutzbäume geradezu schon vollendet, sie helfen anderen Staaten ihre Vorräthe aufzehren.

Juglans nigra L., Black Wallnut, Schwarze Wallnuss. Durch das ganze Gebiet verbreitet, erreicht sie ihre grösste Entfaltung in S. c.; dort erhebt sie sich auf dem angeschwemmten, kräftigen Boden bis zu 45 Meter Höhe. Die Frucht hat die Form eines Apfels, ist mit dicker, unbehaarter, anfangs grüner, abgefallen schwarz werdender Schale umgeben; die Steinschale schwarz, tief grubig-warzig (Tafel IV); am grössten sind die Früchte im Optimum, in S. c.; nach Nord und West nimmt die Grösse beträchtlich ab. Die Nüsse von Texas sind kaum halb so gross als jene von Missouri und seicht runzelig an der Oberfläche. Den Namen „Schwarze Wallnuss" verdankt sie der anfänglich kleinschuppigen, dunkelgrauen Borke, welche später tief rissig wird. Wo der Baum isolirt aufwächst, zertheilt sich der Stamm schon frühzeitig in sehr kräftige Seitenäste und nähert sich dadurch im Habitus unserer Wallnuss; im Waldesschlusse dagegen, auf dem fruchtbaren Boden der Flussniederungen, an tiefgründigen Berghängen entwickelt er einen vollendeten, astreinen Schaft. Kostbarer aber als so tadellose Nutzstücke sind die Maserbildungen. Das Holz nimmt eine vorzügliche Politur

an, färbt sich mit der Zeit dunkler, bis fast schwarz und ist in allen seinen guten Eigenschaften dem Holze der grauen Wallnuss überlegen; fast der ganze Holzkörper eines Stammes besteht aus dunkelbraunviolettem Kernholze, denn der Splint ist nur 1 cm breit. Der Zuwachsgang der Wallnuss im Urwalde ist sehr langsam; ein 192jähriger Baum hatte 1,5 Meter über Boden in 20 Jahren erst einen Durchmesser von 4,4 cm, im 60. von 13,0 cm, im 100. von 32,8 cm, im 192. Jahre von 67 cm erreicht, wobei die bezüglichen Jahrringsbreiten sich auf 1,1 mm, 1,2 mm, 1,6 mm und 1,7 mm berechnen; man kann sich denken, welch' hohen Werth solches feines, gleichmässig gewachsenes Nutzholz besitzen muss; solches Holz erwächst heutzutage in Amerika nirgends mehr, wo der Urwald vernichtet wurde; solches Holz wird auch schwerlich in Europa erwachsen, wenigstens nicht in Deutschland, weil bei uns die Wallnuss sich auch in der Jugend als sehr empfindlich gegen Beschattung erweisen dürfte. In Hohenheim erreichte ein astreiches, freierwachsenes Exemplar in 100 Jahren 1 Meter Stammdurchmesser, ein anderes, in der Beengung durch andere Bäume aufgewachsen, entwickelte einen vollendeten Schaft.

Juglans cinerea L., Butter nut, Butternuss, Graue Wallnuss. Ihr Verbreitungsgebiet ist beschränkter, die Farbe des Kernholzes kaum blasser und unschöner als jene der schwarzen Nuss; aber im specifischen Gewichte steht die Butternuss mit 41 weit hinter der schwarzen Nuss (61) zurück, obgleich dieser Faktor bei dem specifischen Nutzwerthe der Nussarten von geringer Bedeutung ist; auch sie verlangt tiefgründigen Boden, warme geschützte Lage, wenn sie zu einem Nutzbaume erwachsen soll, steht aber dann an Wachsthumsschnelligkeit sicher hinter der schwarzen Wallnuss nicht zurück. Die Früchte mit der Schale haben Pflaumenform, mit rothbraunen Haaren dicht besetzt; die steinige Innenschale mit deutlich erkennbaren Längsrippen, dazwischen erhabene schwarze Warzen und Spitzen (Tafel IV). Das unpaarig gefiederte Blatt ist dem der vorigen Art sehr ähnlich, aber beiderseits weich behaart.

Die zur Familie der Juglandineen gehörige Gattung Carya ist eine ganz specifisch nordamerikanische Gattung und dort durch acht Arten vertreten. Neben Unterschieden in der Blüthen- und Fruchtbildung — die Hickorynüsse öffnen sich nie nach den Längskanten, sondern zerfallen bei der Keimung zwischen denselben in zwei Theile — ist besonders ihr Holz anatomisch von dem der Juglansarten deutlich verschieden; es zeigt etwas Aehnlichkeit mit dem der Esche, von

dem es leicht zu unterscheiden ist durch die zarten, dem Jahresringe parallelen Parenchymstreifen, die an feinen Querschnitten dunkel, bei beliebigem Hirnschnitte aber wie helle Linien in der dunkeln Kernholzmasse erscheinen (Fig. 4). Das Holz der Carya's ist unter dem Namen Hickory-wood bekannt und gehört zu den werthvollsten Hölzern, welche die nördliche, gemässigte Erdhälfte producirt. Der Preis für bestes Nutzholz betrug in Boston 1876 400 Mark pro 2,5 cbm zugeschnittene Waare; dem hohen specifischen Gewichte entsprechend ist auch der Brennwerth des Holzes ein sehr hoher; er wird gewöhnlich gleich 100 genommen und die übrigen Hölzer dazu in Proportion gesetzt. Der Preis für 3,5 Ster Hickorybrennholz betrug in der Stadt Boston 1885 64 Mark, in dem Lande (Massachusetts) 32—40 Mark.

Anatomische Verschiedenheiten im Bau des Holzes der einzelnen Arten scheinen nicht zu bestehen; ihre Trennung in der Praxis ist desshalb eine mangelhafte und der Name Hickory ist ein Sammelname für Holz von mehreren Arten; bei Handelswaare ist immer das Holz einer der am weitesten nach Norden reichenden Carya gemeint; diese, Carya alba, porcina, sulcata, tomentosa und amara umfassend, stehen sich nämlich in ihrem Gebrauchswerthe sehr nahe; in erster Linie dienen sie zu Handgriffen von Geräthen aller Art, beim Wagenbau insbesonders zu zierlichen Speichen (dünnster Querschnitt an Luxuswagen 3,75 □cm, dickster 4,5 □cm, Radspeichenlänge 54 cm), zu Reifen, Körben und zwar wird hiezu jene Art verwendet, die am nächsten zur Hand ist. Die südlichen Arten dagegen, C. olivaeformis, myristicaeformis, aquatica stehen in ihrem Holzwerthe weit zurück und werden fast ausschliesslich als Feuerungsmaterial benützt.

Diess scheint mit dem früher erwähnten Satze, dass vom Optimum hinweg die Holzgüte (Schwere) abnimmt innerhalb der Gattung sowohl, als für die einzelne Art, in Widerspruch zu stehen. Ordnet man die für den Censusbericht untersuchten Splintstücke der weissen Hickory nach ihrer Herkunft aus Nord und Süd, so zeigen die Splintstücke mit gleicher Ringbreite in N. a. und c. ein specifisches Gewicht von 83, in S. a. c. dagegen von 96; die Kernstücke sind in geringerer Zahl vorhanden und verhalten sich N.: S. wie 80 : 85. Auch bei den Eichen kann man die Eigenthümlichkeit beobachten, dass die Arten mit weiterem Spielraume ein schwereres Holz bilden als die allein auf das Optimum der Gattung beschränkten Arten; die Gewichte der Hickory's, nach diesem Gesichtspunkte geordnet, verhalten sich wie 81 zu 75.

Die Hickory's erreichen alle 30 Meter, einige in ihrem Optimum selbst 40 Meter und darüber. Lange im Halbschatten um ihr Dasein

kämpfend, kennen sie im Urwalde keine Spät- und Frühfröste, wachsen aber auch in Folge dessen sehr langsam. Der Wachsthumgang des New-Yorker Sammlungsstückes war, dem im Urwalde geübten langsamen Verjüngungsverfahren entsprechend ein äusserst verzögerter.

Die Carya alba hatte etwa 2 Meter über Boden:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □ cm
10	1,6	2,0	0,2
20	2,6	5,3	0,3
40	5,4	22,9	0,9
60	8,4	55,4	1,6
80	11,8	109,0	2,6
100	**15,0**	**176,6**	**3,4**
120	19,6	222,9	2,8
160	34,1	907,5	1,7
200	42,6	1506,1	1,5
233	49,0	1884,8	1,1

Die Splintbreite des Stückes betrug 4,6 cm und umfasste 47 Jahresringe.

Eine alte Carya porcina zeigte folgenden Zuwachsgang:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	1,8	2,5	0,2
20	2,6	5,3	0,3
40	4,6	16,6	0,6
60	8,0	50,2	1,7
80	10,3	83,3	1,7
100	13,4	141,0	3,4
120	20	314,0	8,6
140	29,8	697,1	19,2
160	**38,8**	**1181,4**	**24,2**
180	45,4	1617,9	21,8
200	51,4	2073,9	22,8
220	56,8	2502,4	21,4
240	60,6	2882,5	19,0
256	62,0	3019,0	8,5

Auffallend ist der langsame Wachsthumgang in den ersten hundert Jahren, dann die plötzliche Steigerung und lange Dauer des kräftigen Zuwachses; der Splint betrug 4,1 cm und umfasste 44 Jahresbildungen.

Carya tomentosa hatte:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □ cm
10	1,4	1,5	0,2
20	2,4	4,5	0,3
40	4,4	15,2	0,5
60	8,4	55,4	2,0
80	10,8	91,5	1,8
100	14,1	156,2	3,2
120	17,4	237,8	4,1
140	21,0	346,2	5,4
160	28,6	642,1	14,8
180	35,0	962,0	16,0
200	40,0	1257,0	14,7
210	42,2	1389,4	13,2

Der Splint betrug 7,1 cm und umfasste 51 Jahre.

Eine ausgewachsene Carya sulcata hatte:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	1,8	2,54	0,3
20	3,2	8,0	0,5
40	5,4	22,9	0,7
60	9,0	63,6	2,0
80	13,2	136,6	3,5
100	18,6	271,6	6,7
120	26,2	538,5	13,3
140	35,4	984,6	22,3
160	42,8	1438,1	22,7
180	48,4	1839,4	19,7
200	54,2	2306,3	23,7
220	60,0	2827,0	26,0
240	65,0	3318,0	24,5
260	70,0	3848,0	26,5
280	74,0	4301,0	22,7
300	77,6	4726,0	21,3
340	84,8	5644,0	22,4

Dieser Baum, der zur Zeit Kaiser Karl V. aus dem Samen keimte, stand zur Zeit der Fällung 1879 noch in vollster Wachsthumsenergie; die Splintbreite betrug 4,1 cm und umfasste 46 Jahre.

Endlich Carya olivaeformis zeigte in:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	4	12,8	1,3
20	8,2	52,8	4,0
40	15,2	173,5	6,0
60	25,6	514,9	17,1
80	37,0	1075,0	28,0
100	45,8	1646,0	28,6
120	56,0	2463,0	40,8
129	60,0	2827,0	40,4

Die Splintbreite betrug 5,4 cm und umfasste 20 Jahre.

Carya aquatica im Urwalde erwachsen:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	2,8	6,2	0,6
20	5,0	19,6	1,3
40	11,6	105,7	4,3
60	20,4	326,6	11,0
80	26,8	544,2	10,9
100	32,8	844,7	15,0
122	39,6	1228,9	17,4

Splintbreite 5,2 cm und 33 Jahre umfassend.

Carya aquatica, II. Wachsthum (second growth):

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	4,6	16,6	1,7
20	16,0	201,0	9,2
31	30,0	707,0	46,0

Splintbreite 9,1 cm 16 Jahre umfassend.

Carya porcina (II. Wachsthum), auf geringem, steinigem aber lockerem Gletscherschuttboden bei Boston erwachsen, hatte 1,5 Meter über Boden folgenden Zuwachsgang:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs in einem Jahre □ cm
10	4,0	12,6	1,3
20	9,0	63,6	5,1
30	14,0	153,9	9,0
40	17,0	226,9	7,3
50	19,4	293,4	6,7
60	20,0	314	2,6
80	21,0	346,2	1,61
95	22,4	393,8	3,8

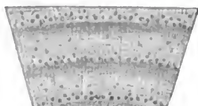
Auf diesem geringwerthigen Boden war der Stärkezuwachs anfangs verhältnissmässig rasch, erreichte schon mit 30 Jahren sein Maximum, nahm aber dann fast bis zur Unmöglichkeit die Jahresringe zu zählen ab; erst während der letzten 10 Jahre hatte durch die starke Lichtung des Bestandes zu Anbauversuchen eine Steigerung des Zuwachses stattgefunden. — Eine in Deutschland auf sandigem Lehmboden in Kleinflottbeck bei Hamburg gewachsene Carya alba, die wie die folgenden Herr J. Booth die Güte hatte, mir zu überlassen, hatte mit 40 Jahren einen Durchmesser von 17,6 cm, also dieselbe Stärke wie die amerikanische aus zweitem Wachsthum; vom 40.—56. Jahre der Stärkezuwachs 8,95 □ cm pro Jahr. Eine Carya porcina erreichte mit 40 Jahren 22,3 cm Durchmesser und hatte zwischen 40 und 50 Jahren einen Zuwachs von 6,6 □ cm pro Jahr; eine Carya amara zeigte bei 40 Jahren 14,5 cm Durchmesser und von da bis zum 56. Jahre einen Zuwachs von 6,9 □ cm.

Bei allen Stücken umfasste der Kern erst wenige Jahreslagen. Hickory's in der wärmsten Lage Deutschlands, wo die Wallnuss kaum von Frost leidet, die Eiche für Deutschland am besten gedeiht, dort auf lockerem und besten Boden gepflanzt, den noch der Wald besitzt — und die Hickory's verdienen den besten Boden — wird ihr Zuwachs gewiss den einheimischen edlen Laubhölzern nicht zurückstehen.

Die Hickoryarten nehmen an dem Aufbau des östlichen Laubwaldes gleichwie die Eichen einen grossen Antheil, wenn sie auch nie bestandbildend auftreten und meist nur isolirt, insbesonders von Eichhörnchen ausgesät und verbreitet, vorkommen. Gelangt die verschleppte Nuss in ein günstiges Keimbett, so entwickelt sie eine lange Pfahlwurzel mit spärlichen, dünnen Seitenwurzeln, so dass die Hickory's zur Erziehung in Pflanzgärten sich wenig eignen. Alle Arten lieben tiefgründigen,

lockeren Boden und auf dem kräftigen Schwemmboden der Flussniederungen, über dem Hochwasserniveau erhaben, erwachsen sie zu den stattlichsten Dimensionen. Allen Hickory's ist ferner gemeinsam die späte Verkernung ihres Holzes — etwa mit dem 50. Jahre beginnt die Verfärbung; diess scheint jedoch für den Gebrauchswerth der Hölzer belanglos zu sein; wenigstens wird bei der Verwendung darauf keine Rücksicht genommen; ja Splintholz schätzt man vielfach höher als Kernholz.

Carya alba Nutt., Shell-bark Hickory, blätterborkige oder weisse Hickory; der amerikanische Name rührt von der Eigenthümlichkeit der Borke her schon im mittleren Alter in langen, etwa 5 cm breiten, dünnen Fetzen sich abzulösen und lose am Baume hängen zu bleiben; die fest sitzende Borke ist in der Regel $^1/_2$ cm dick und aus drei harten Schichten bestehend, die sich dann später in rechteckigen Figuren abtrennen. (Fig. 4). Das Splintholz ist 4 cm breit, umfasst 40 bis 50 Jahresbildungen und geht in ein hellröthlich bis braunes Kernholz über.



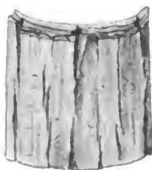


Fig. 4. a Holz, b Rinde von C. alba.

Die junge Pflanze ist leicht an folgenden Eigenthümlichkeiten zu erkennen: das unpaarig gefiederte Blatt besteht aus fünf Blättchen; unter tausend Bäumen sind fünf mit sieben Blättchen (möglich, dass diess Bastarde von alba und porcina sind). Die drei obersten Blättchen sind die grössten, ober- und unterseits glatt, nur an den starken Rippen finden sich unterseits Haare; Blattrand stumpf gesägt, die Zähne sind stets behaart (Tafel III); die grösste Breite von allen fünf Blättchen liegt in der Mitte. Die Früchte (Tafel IV) mit grüner, glatter Schale, welche fast 1 cm dick ist und eine blassgelbe Nuss von 1—1,5 cm Länge umschliesst. Die reife Nuss zeigt von oben gesehen 4—6 Kanten und enthält einen sehr schmackhaften Kern; ausgewachsene Früchte mit der grünen Schale haben eine ausgesprochene Apfelform mit 4 Längsvertiefungen, nach denen bei der Reife die Schale in 4 Theile zerfällt.

Die weisse Hickory ist wohl am weitesten verbreitet und am gemeinsten unter den Verwandten; vom Laurentiusflusse bis Florida,

vom atlantischen Ocean bis an die Prärie findet sie ihr Optimum in S. c. An frischen sanften Berghängen mit lockerem, fruchtbaren Boden ist sie häufig; auf sandigem oder kiesigem, mit Lehmbestandtheilen durchmengtem Boden ist sie nicht selten; auf geringen, sandreichen Böden vertritt sie C. porcina, die selbst in die wenig frischeren Partien im südlichen Kieferngürtel sich eindrängt.

Die weisse Hickory ist in der Jugend frostempfindlich bei uns wie in der Heimat, wo sie im Halbschatten anderer Bäume aufwächst und auf freier Fläche in ungünstigen Jahren oder Oertlichkeiten ebenso erfriert wie bei uns. Erwachsen nimmt sie früher als die meisten übrigen Laubbäume eine gelbe Färbung der Blätter an. Sie wächst in den ersten Jahren langsam, damit Hand in Hand geht die Möglichkeit etwas Beschattung in dieser Zeit ertragen zu können — das beste Schutzmittel gegen Frost. Viele Bäume geben gerade durch ihre Langsamwüchsigkeit in der Jugend einen Fingerzeig für ihre Schutzbedürftigkeit. Der Schutz des Laubholzurwaldes ist zuerst eine mässige Ueberschirmung, dann eine über hundert Jahre lange seitliche Bedrängung, aus der allmählig die Pflanzen sich zur Herrschaft durchkämpfen.

Auf freier Fläche gesät oder als einjährige Pflanze versetzt, hebt im 4. bis 6. Jahre ein sehr kräftiger Längswuchs an.

Carya porcina Nutt., Pignut Hickory, Schweinsnuss-Hickory. Sie geht am weitesten nach Süden und sie allein von allen Hickory's sieht man in Nordamerika auch mit einem weniger guten, steinigen, selbst sandreichen Boden vorlieb nehmen; da ihr Holz in seinen Eigenschaften jedenfalls dem der weissen Hickory nicht nachsteht, erscheint sie für uns werthvoller als jene. Die erwachsenen porcina- und alba-Stämme sind durch ihre Borke deutlich unterschieden, die bei der porcina nicht in losen Stücken am Baume hängen bleibt, sondern eine feste, harte, kurzrissige, bis 3 cm dicke Borke ist. Junge Pflanzen tragen unpaarige Fiederblätter mit 5—7 Blättchen; die drei obersten haben ihre grösste Breite im oberen Drittel der Blattlänge, die vier beziehungsweise zwei untersten dagegen in der Mitte. Die Zähne der Blätter sind nach vorwärts gekrümmt, Blatt und Zähne sind kahl (Tafel III), behaarte Formen sind sehr selten und nach Engelmann Bastarde zwischen tomentosa und porcina.

Die typische Gestalt der Früchte mit Schale ist die Birnform mit vier von der Spitze bis zur halben Länge herablaufenden Leisten (Tafel IV). Die äussere, grüne Schale ist nur 1—2 mm dick; die ent-

hülste Nuss ist der alba-Nuss sehr ähnlich, meist etwas kleiner und die erhabenen Rippen schwächer, meist das untere Ende der Nuss nicht erreichend. Knospen kurz, eiförmig, kahl, Knospenschuppen mit kahlem Rand.

Das Holz der porcina berechnet sich nach Sargent auf ein specifisches Gewicht von 84; meine bei Hamburg gewachsenen Stücke hatten 87 im Kern und 79 im Splinte; das Holz der alba ist nach Sargent gleich schwer, nämlich 84; meine mit porcina zusammen aufgewachsene alba zeigte 75 für den Splint und 82 für den Kern, stand also der porcina in Schwere ziemlich nach.

Die Schweinsnuss-Hickory, deren Fruchtverwendung der Name verräth, verhält sich in der Jugend der weissen Hickory parallel.

Carya amara Nutt., Bitter nut, Bitternuss; zwar von gleicher Verbreitung wie alba, ist die Bitternuss weniger häufig als jene im Walde zu treffen; die Früchte bedeckt eine $^1/_2$—1 mm dicke grüne Schale, an der von der Spitze 4—6 dünne, flügelartige Wülste bis zur Hälfte der Nuss herablaufen (Tafel IV). Exemplare mit Früchten ohne diese Hautfalte sind sehr selten; Mr. G. Setterman in Allenton (Mo) zeigte mir ein solches bei einer Exkursion in das Eldorada der Hickory, am Meramec, einem kleinen Seitenflusse des Mississippi. Die ausgelöste Frucht ist glatt, ohne Rippen und in eine verlängerte Spitze ausgezogen; die harte Schale ist ebenfalls sehr dünn, der bittere Kern ungeniessbar; meist stehen zwei Früchte zusammen auf einem 1,5 cm langen Stiel; vorherrschend ist die Apfelform.

Die Blätter mit 7—11 Fiederblättchen, auf den Blattrippen und Stielen unterseits Haare; charakteristisch sind die gelbgrünen, vierkantigen, vom Triebe weggekrümmten Knospen.

Das Holz steht mit einem specifischen Gewichte von 76 ziemlich weit hinter den beiden vorigen Arten zurück; auch die Praxis kennt diese Verschiedenheit zu Ungunsten der Bitternuss, obwohl sie oft diese Art mit anderen verwechselt. Meine Stücke geben 73 für den Splint, 86 für den Kern. Die Ansprüche dieser Art an den Boden sind ziemlich gross; auf trockenen Höhenlagen ist sie selten, liebt dagegen ganz besonders tiefgründige Flussthäler.

Carya tomentosa Nutt., Mockernut-Hickory, Spottnuss-Hickory; auf gleichem Gebiete wie die vorigen, mit dem Optimum in S. c. Ihren Früchten nach verdient diese Hickory den Namen; Apfel-, Birn-, und Pflaumengestalt sind häufig, so dass ihre Früchte

denen der alba, porcina, selbst der sulcata ähnlich sind; die grüne Aussenschale ist nicht so dick wie von alba. Bei Allenton in Missouri ist überdiess eine auffallend langfrüchtige Form häufig.

Das Blatt ist aus 7 lanzettlichen Blättchen zusammengesetzt; Blätter, Blattstiele und Rippen unterseits weichwollig behaart, ebenso wie die jungen Triebe und die Ränder der Knospenschuppen.

Die Borke gleicht der unserer Eiche und erreicht eine Dicke von 1 cm; das braune Kernholz ist von den übrigen kaum besseren Arten im Querschnitt durch weisse Punkte, die Ausfüllungen der Gefässe zu unterscheiden; specifisches Gewicht des Holzes gleich 82. Das beim Stärkewachsthum erwähnte tomentosa-Stück war auf kräftigem Boden des Hügellandes am Meramec erwachsen.

Carya sulcata Nutt., Big Shellbark Hickory, Grossfrüchtige Hickory. Ihr amerikanischer Name sagt: grosse, blätterborkige Hickory, weil ihre Rindenbildung der der weissen Hickory sehr ähnlich ist; die am Stamme lose hängenden Borkenstücke sind lang, rechteckig 4 cm breit. Die junge und etwas auch die ausgewachsene Frucht sammtartig, die reife Frucht mit Schale 5 cm lang (Tafel IV); die Schale ist dick, der helle Kern etwas flach gedrückt mit 4 Längsrippen; das zusammengesetzte Blatt bilden 7—9 Fiederblättchen; die 3 obersten sind die grössten (Tafel VI); das ganze Blatt ist bis zu einem halben Meter lang.

Die Spottnusshickory erwächst zu dem stattlichsten Baum unter den bis jetzt erwähnten Carya's, ist aber in ihrer Verbreitung auf einen Streifen von Pennsylvanien nach dem Indian Territory und dort auf den besten, kräftigsten Boden der Flussniederungen beschränkt. Das Holz dieser Art soll zu Axtgriffen, Wagenutensilien von allen Hickory's das beste sein (Letterman). Das specifische Gewicht beträgt 81.

An diese schliesst sich eine Art, deren Holz nur Brennwerth besitzt, deren Früchte aber als die schmackhaftesten unter den Juglandineen gelten und in den Vereinigten Staaten neben den importirten europäischen Nüssen in grosser Menge consumirt werden. Es ist dies

Carya olivaeformis Nutt., Pecan, Pekannuss; im Thale des Mississippi südlich von St. Louis, insbesonders auf alluvialem Boden sehr raschwüchsig und bis zu 50 Meter sich erhebend. Mitte September reifen bereits in der Umgebung der rauchverhüllten Capitale von St. Louis die Früchte; diese zeigen eine längliche, olivenförmige Gestalt, die Aussenschale mit vier Längsfalten, die harte Schale mit schwarzen

Strichen und Tupfen besetzt, die sich mit der Zeit verwischen (Tafel IV); Rinde wechselnd, oft der porcina, oft mehr der alba ähnlich, doch sind die abgelösten Borkenschuppen stets viel kleiner und nur 1—2 cm breit.

Das Blatt setzen 15 Fiederblättchen zusammen, jedes etwas sichelförmig gekrümmt, was auch C. amara etwas zeigt; die seichte Bezahnung fehlt in der Regel auf der Innenseite (Schneide) der Sichel ganz (Tafel III).

Ihre Raschwüchsigkeit verräth die Pekannuss schon im ersten Jahre; fast alle Samen keimen im Jahre der Aussaat, während jene der vorerwähnten Arten erst im folgenden Jahre hervorkommen; noch im ersten Jahre erwächst die Pflanze bis zu einem halben Meter Höhe.

Die beiden letzten Hickory's, in demselben südlichen Theile beheimathet, sind weder durch ihr Holz noch durch ihre Früchte bemerkenswerth. Der Vollständigkeit halber seien sie kurz erwähnt.

Carya aquatica Nutt., Swamp Hickory, Sumpfhickory, in den Alluvionen der Flüsse, besonders des unteren Mississippi. Die grüne Frucht (Tafel IV) hat vier kräftige Längsfalten an der Aussenschale, die ausgeschälte ist seitlich glattgedrückt auf ein Drittel des Durchmessers der rundgedachten Frucht, rauh durch Spitzen und Warzen. Die Blätter zuweilen mit paariger Fiederung und 12 Blättchen; das Holz hat ein specifisches Gewicht von 74. Borke in schmäleren und kleineren Stücken abstehend als die von alba.

Carya myristicaeformis Nutt., Nutmeg Hickory, Muskatnusshickory auf luft- und bodenfeuchte Standorte wie vorige Art beschränkt. Die Früchte dieser Art (Tafel IV) mit dünner, grüner, schwach berippter Aussenschale; die harte Schale glatt und dunkelmarmorirt von der Gestalt und Grösse einer Muskatnuss. Ihr Maximum liegt in Arcansas, wo sie Fluss- und Sumpfufer bewohnt; Holz mit specifischem Gewicht 80, wohl besser als die beiden vorangehenden Arten; bis jetzt noch wenig benützt.

Nicht der geringste Antheil an dem Werthe und dem Reize des östlichen Laubwaldes fällt den **Acerineen** zu; das Gros der Ahornarten liegt, da sie leichte geflügelte Früchte tragen, in der nördlichen Hälfte des Laubholzgebietes; es gibt keine nur dem Süden, wohl aber zwei nur dem Norden angehörige Arten; dort liegt auch ihr Optimum der Entwicklung; in den höheren Bergen der Alleghany der südlichen Staaten finden sie ähnliche klimatische Verhältnisse wie im Norden und desshalb eine zweite Heimat.

Die Ahornarten nützen nach vielen Richtungen hin, nicht blos durch ihr zum Theil sehr werthvolles Holz, sondern theils auch dadurch, dass sie in ihrem Safte Zucker liefern, theils dass sie als die schönsten Baumzierden bezeichnet werden müssen, welche aus dem Walde in die Nähe der menschlichen Wohnungen, an die Strassenränder, in die Parke gewandert sind; sie sind die ersten, welche das purpurrothe Herbstkleid anlegen. Die wichtigste Art dieser Gattung ist

Acer saccharinum Wangh., Sugar maple, Zuckerahorn; ein Baum, um den wir allen Grund haben, die Amerikaner zu beneiden, so vielseitig nutzbringend, so freudig grün und Schatten spendend im Sommer, so herrlich bunt im Herbste, so hart und widerstandsfähig gegen Frost, Strassenstaub und Kohlendampf ist dieser Baum. Das Blatt dieses Ahorns habe ich auf Tafel IV abgebildet; stets ist die Rundung in den Buchten auch bei unterdrückten, auf drei Lappen reducirten Blättern ein gutes Kennzeichen; dem Spitzahorn steht das Blatt sehr nahe, eine Verwechslung ist aber unmöglich, da beim Abbrechen der Blattstiele und Triebe des Spitzahorns Milchsaft ausfliesst, der dem Zuckerahorn fehlt; der Blattrand ist wollig, die Unterseite behaart, besonders bei Exemplaren im Süden; die Blätter färben sich schon vor Eintritt des Frostes orange-purpurroth; jeder Baum hat seine typische Färbung, die er alljährlich wieder annimmt, mag die Witterung noch so verschieden sein, wie Emerson beobachtet hat.

Die Früchte reifen im Herbste; die auf Tafel IV abgebildete Figur a wurde nach Früchten gezeichnet, die ich von alten Bäumen in Canada pflückte; die kleinere Frucht (b) stammte aus dem Staate Missouri, war also ferne vom Optimum erwachsen; es scheint, als ob in der Fruchtgrösse ein guter Fingerzeig für die Herkunft des Samens liege, indem der Same um so grösser ist, je näher dem Optimum er gebildet wurde. Der Same, den ich in 1500 Meter Höhe in den südlichen Alleghanies sammelte, war von gleicher Grösse wie der canadische.

Die Rinde ist eine schmalrissige Borke, die im hohen Alter sich in lose hängenden Fetzen vom Baume löst (shell-bark). Das sehr werthvolle Holz hat ein specifisches Gewicht von 65, auf kräftigem Boden im Hügellande bis 75. Wegen seines schönen Seidenglanzes wird es zu Möbeln und im Drechslergewerbe sehr begehrt; zu Schuhleisten, Sattelbäumen, Hausfluren benützt man es oft, der Schiffbau liebt es zu Kielen, und vollends die ziemlich häufigen Maserbildungen, der berühmte „Birds eye maple“, mit dem in so verschwenderischer Dicke die Palastwagen (Pullman cars) ausgelegt sind, erzielen die höchsten Preise, die für Holzwaaren überhaupt gezahlt werden.

Obwohl bis zur Küste von Florida sich erstreckend, liegt die Heimat dieses Ahorn im Norden; in einer Region, die klimatisch unseren Buchenrevieren nahe kommt, am südlichen Ufer des Lake Superior bildet sie grosse Waldungen, in denen die übrigen Holzarten (vorzugsweise Birken und Ulmen) nur 25% ausmachen. Dort auf lehmreichem, eisenschüssigem, rothem Sandstein mit starker Humusdecke ist ihre mittlere Entfaltung 0,67 Meter Durchmesser, 27 Meter Höhe mit einem astlosen Schafte von 14 Meter; im dortigen Urwalde bedarf er zu solchen Grössendimensionen 150—200 Jahre; das durch die gefallenen Stämme unebene Terrain bedeckte ein dickes Polster Laubstreu und niederes Balsamtannengestrüpp. Das ebenfalls im Norden gewachsene Newyorker Sammlungsstück hatte folgenden Stärkezuwachs:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □ cm
10	1	0,78	0,08
20	2,4	4,5	0,4
40	4,2	13,8	0,4
60	6,6	34,1	1,0
80	8,2	52,7	0,9
100	14,2	185,6	6,6
120	33,8	896,5	35,5
140	45,0	1586,7	34,5
160	50,6	2224,7	31,9

Gesammtalter 162 Jahre; im 100. Jahre erfolgte offenbar plötzliche Freistellung des schwächlichen, unterdrückten Exemplares.

Ein anderer, augenscheinlich unter günstigeren Verhältnissen erwachsener Zuckerahorn zeigte

mit 10 Jahren 3,6 cm Durchmesser,
„ 40 „ 12,4 „ „
„ 80 „ 32,0 „ „
„ 100 „ 44,4 „ „
„ 137 „ 63,4 „ „

Der Zuckerahorn ist ein Zierbaum ersten Ranges und wird in Nordamerika in Gärten und Parken des Landes und der Städte, besonders aber zur Einfassung der Landstrassen benützt. Die ganz im Freien erwachsenen Exemplare entwickeln eine doppelt pyramidenförmige, sehr schattige Krone; in den Städten gehört der Zuckerahorn

noch zu jenen Bäumen, die am ehesten dem oft grässlichen Steinkohlenrauch widerstehen können; wegen seiner tiefgehenden Wurzeln ist er widerstandskräftig gegen Wind und liefert in seinem Safte einen Syrup von eigenartig angenehmem Geschmack.

Dieser Ahorn ist mit Recht zum Anbau in den deutschen Waldungen im Grossen empfohlen worden und scheint auf sonnigen Lagen im Laubholzgebiete den Erwartungen zu entsprechen.

Acer rubrum L., Red maple, Rother Ahorn. Ist an dem vorwiegend dreilappigen Blatte zu erkennen, dessen Lappen in scharfen Winkeln wie V zusammenstossen (Tafel III); die Früchte sind etwas kleiner als jene des Zuckerahorns und platt gedrückt (Tafel IV). Der rothe Ahorn steht in Grössenentwicklung, Güte des Holzes (specifisches Gewicht 62) und dessen Verwendung weit hinter dem Zuckerahorn zurück, übertrifft ihn an Grelligkeit der herbstlichen Verfärbung; man sieht oft mitten im Sommer die Blätter eines Zweiges in brennendes Roth übergehen, während die übrigen Zweige noch völlig grün sind; solche Zweige erweisen sich als krank, von einem Insekte oder Pilze bewohnt, oder vom Winde geknickt.

Dieser Ahorn liebt feuchteren Boden als die vorige Art und beschränkt sich vorzugsweise auf die Flussränder und Alluvionen vom Laurentius- bis St. Johns-Flusse in Florida. Sein hartes Holz findet geringen Absatz für Drechslerarbeiten und zu billigen Hauseinrichtungsgegenständen.

Acer dasycarpum Ehr., Soft maple, White maple, Weisser Ahorn; erkenntlich an der lappigen Blattform; die Lappen berühren sich wie zwei sich schneidende Kreisbogen (Tafel IV). Unterseite des Blattes weisslich, die kahlen, faltenreichen Früchte sind die grössten unter denen des Ostens (Tafel III); sie reifen schon Ende des Frühjahrs — im Mai; sogleich ausgesät entwickeln sie sich noch in demselben Jahre zu Pflanzen von 50—70 cm Durchmesser. Der Baum ist überdiess sehr raschwüchsig, sein Holz aber gilt als schlecht (specifisches Gewicht von 52); ist nicht elastisch und gibt dem Baume keine Widerstandskraft gegen Wind, der die Aeste leicht vom Baume bricht. Das Holz zersetzt sich rasch bei Verwendung im Boden.

Acer Negundo L. (syn. Negundo aceroides Moench), Box Elder, östlicher Eschenahorn; ist ein in Europa wohlbekannter Baum mit gefiederten, der Esche ähnlichen Blättern, der seine Heimat vom Laurentiusflusse bis zum Mississippidelta und westlich bis in die

Rocky Mountains hat; er wächst sehr rasch; besonders die blau-weiss bereifte Varietät (violaceum) schiesst, aus Absenkern in der Regel erzogen, ausserordentlich rasch empor. In der Heimat aber entwickelt dieser Ahorn nur in tiefem, kräftigem Boden in Flussniederungen einen nutzbaren Schaft, dessen Gebrauchswerth jedoch gering ist; zuweilen werden billige Hausgeräthe oder Papiermasse daraus hergestellt; Früchte Tafel IV.

Acer californicum Diet. ist eine in Californien heimische eigene Art, ein Halbbaum von durchschnittlich 9 Meter Höhe; Acer Negundo californicum ist eine ungenaue und unnöthige Bezeichnung. Zwei dem Norden angehörige Arten mögen noch hier erwähnt werden:

Acer striatum Du Roi (syn. pennsylvanicum L.), Striped shaple, Gestreifter Ahorn. Blätter vorwiegend dreilappig, fein doppelt gesägt, wenn jung, schwach filzig behaart. Knospen violett, mit Wimpern versehen; das zweite Blattpaar, das an dem Triebe sich entwickelt, ist nicht gelappt; Früchte in Grösse und Gestalt dem Zuckerahorn ähnlich; zwei- und mehrjährige Triebe mit weissen Längsstreifen, die Zwischenstücke dunkelgrün; ein Halbbaum bis zu 10 Meter Höhe; meistens Zierstrauch.

Acer spicatum Lam. (syn. pennsylvanicum Du Roi), Mountain maple, Aehrenblüthiger Ahorn. Blätter dreilappig, grob einfach gesägt, unterseits behaart; Früchte kleiner als von voriger Art; Rinde ohne weisse Streifen; bis 10 Meter hoch ist dieser Ahorn als Zierstrauch öfters gepflanzt.

Die **Eschenarten** sind ebenfalls leichtsamige Bäume, deren grösste Entfaltung in die Nordhälfte des Laubholzgebietes fällt. Sie herrschen zwar durch Nord und Süd in gleicher Artenzahl; allein die beiden nur im Süden heimischen, mexicanischen Arten sind Sträucher bis Halbbäume, ebenso wie die Sumpfbewohnerin, die breitfrüchtige Esche Florida's, deren Holz durchschnittlich ein specifisches Gewicht von 60 besitzt gegenüber 68 der nordischen Arten.

Von der Weissesche wurden nicht weniger als 26 Bäume aus allen Theilen der östlichen Hälfte der Vereinigten Staaten untersucht; ordnet man dieses reichliche Untersuchungsmaterial nach gleichen Ringbreiten, so ergibt sich eine Abnahme der Härte, des specifischen Gewichtes von Nord nach Süd, nämlich von 66 auf 62; trotz der grösseren Feuchtigkeit und Wärme verschlechtert sich das Holz dieser leichtsamigen Bäume. Die Verlängerung der Vegetationszeit kann so wenig die Güte einer im Norden heimischen Holzart steigern, als es die

Verkürzung der Vegetationszeit bei einer im Süden heimischen Holzart vermag; wie Nord und Süd verhalten sich in dieser Frage auch Ebene und Gebirg. Dass vielfach in der forstlichen Finanzrechnung dem Gelderlöse nach durch die Masse ausgeglichen werden kann, was an Güte verloren geht, bedarf kaum der Erwähnung; ist doch die Massenproduktion die Tendenz der gegenwärtigen Forstwirthschaft; im extremsten Falle führt sie zu der bereits empfohlenen Anpflanzung von Pappeln zur Papierfabrikation.

Als Holzproducenten spielen die nordischen Eschen eine Rolle ähnlich der europäischen Art, mit der sie überdiess in ihrer Biologie grösstentheils übereinstimmen.

Fraxinus americana L., White ash, Weisse Esche. Sie ist von der europäischen Esche zu unterscheiden durch die rostfarbigen Knospen, die hell ockerfarbigen Triebe; der Rand der sieben Fiederblättchen ist schwach gekerbt; Blättchen unterseits heller, das unpaarige Endblättchen ist das grösste unter den sieben; Früchte Tafel IV. Die Borke des erwachsenen Baumes ist der unserer Esche sehr ähnlich. Besonders in N. a. und S. a. verbreitet wird sie in N. c. vielfach durch die Grünesche (Fr. viridis) vertreten.

Die Weissesche erwächst zu einem stattlichen Baume von 30 selbst 40 Meter Höhe und entsprechendem Durchmesser; sie erreicht diese Dimensionen im geschlossenen Walde, in den Niederungen des Ohioflusses und zwar auf kräftigem, feuchtem Boden.

Ihr Holz steht in Güte jedenfalls dem unserer Esche nicht nach; das specifische Gewicht des Splintes ist 72, jenes des Kernes 65; man benützt das Holz vielfach, besonders zu landwirthschaftlichen Geräthen (insbesonders wo Hickory spärlich geworden), beim Wagenbau, zu Werkzeugstielen, Rudern, Hauseinrichtungsgegenständen u. dgl. Holz aus dem kälteren Maine (engringig) wird wegen grösserer Zähigkeit besonders geschätzt.

Der Zuwachs an Stärke ist ein sehr bedeutender, wenn der Baum der Bedrückung im Urwalde entwachsen ist, wie das Newyorker Sammlungsstück zeigt. — Dieser Baum erreichte

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	2,4	4,5	0,4
20	7,6	45,4	4,1
40	22,0	380	16,7

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
60	35,5	1046	32,8
80	50,5	2003	47,8
100	67,8	3609	80,3
120	79,0	4902	64,7
140	87,8	6052	57,5
160	96,5	7314	63,1
180	103,5	8413	54,9

Die Einführung dieser Esche in Deutschland ist ein grosser Gewinn; denn sie erträgt unser Klima besser als die einheimische Art, welche auf freier Fläche empfindlich von Spätfrösten leidet; da die amerikanische Art später ihre Blätter entfaltet, entgeht sie den Frösten. Pflanzungen, die ich im Thale der Salzach mit meinem Bruder auf ganz recenten, durch die Flusskorrektion gewonnenen Alluvionen anlegte, erwachsen prächtig, trotzdem sie völlig ungeschützt liegen und alljährlich ein paarmal vom Hochwasser überfluthet werden.

Fraxinus sambucifolia, Black ash, Schwarzesche, Korbesche kann von der Weissesche dadurch unterschieden werden, dass sämmtliche Blättchen gleich gross sind und am gemeinsamen Blattstiele direkt sitzen, während sie bei der Weissesche mit einem deutlichen Stiele befestigt sind; die Blättchen sind scharf gesägt. Früchte auf Tafel IV. Knospen dunkelgrau; Rinde frühzeitig eine kleinschuppige, weiche Borke. Die Schwarzesche liebt noch feuchtere Standorte als die vorige Art, die wir bereits als Erlenbruchboden bezeichnen müssen. In N. a. und c. erreicht die Schwarzesche etwa dieselben Dimensionen wie die Weissesche. Das Holz mit einem specifischen Gewicht von 63 hat grossen Gebrauchswerth und ist besonders durch seine vorzügliche tangentiale Spaltbarkeit und Zähigkeit ausgezeichnet, welche Eigenschaften seine Verwendung zu Fassreifen, Körben und anderen Flechtwaaren zulässt. Die Korbesche scheint dieselben für den Anbau in Deutschland wünschenswerthen Eigenschaften zu besitzen, wie die Weissesche.

Die übrigen Eschenarten stehen diesen beiden an Werth bedeutend nach.

Fraxinus viridis, Green ash, Günesche. Durch N. und S. besonders in c. und p., also im Westen verbreitet, bleibt sie meist

ein kleiner Baum von höchstens 18 Meter Höhe; Blättchen beiderseits gleich grün, in den beiden oberen Dritteln der Blattfläche gesägt; Knospen braun filzig. Da die Grünesche stets ein kleiner Baum bleibt, so kann schon a priori gefolgert werden, dass sie nicht so hohe Ansprüche an den Boden, wie die vorausgegangenen Arten, erhebt. Die Grünesche findet man sehr oft in trockenen, sandigen Lagen, ja selbst unter die Kiefern (P. resinosa) drängt sie sich als niedriger, astreicher Baum; Früchte Tafel IV.

Fraxinus pubescens Lam., Red ash, Rothesche. Durch das ganze Laubgebiet verbreitet, von der vorigen Art durch die Behaarung der jungen Triebe, der Blattstiele und Blattunterseite unterschieden; Fiederblättchen gestielt, junge Blätter wollig, Knospen braun, etwas behaart; Früchte Tafel IV. Die Rothesche bleibt auch auf dem guten Boden der Flussniederungen, auf den Erlenbruchböden ein kleiner Baum von 12—15 Meter Höhe. Das Holz wird, da es mit dem der Weissesche verwechselt wird, zuweilen benützt.

Fraxinus quadrangulata Michx., Blue ash, Blauesche. Blättchen in eine lange Spitze ausgezogen und unterseits wollig; junge, kräftige Triebe mit korkigen Längskanten ähnlich wie Evonymus europaeus; Knospen hell weisslich, filzig; Früchte auf Tafel IV. Auf die Hänge im Hügellande der centralen Staaten beschränkt, wächst sie zu einem stattlichen Baume heran, dessen Holz im Wagenbau, zu Brettwaaren sehr geschätzt wird.

Fraxinus platycarpa Michx., Water ash, Wasseresche, ein niederer Baum, der den Namen vollauf verdient, betritt er doch sogar die nassen Taxodiumsümpfe; das Holz ist aber werthlos und ist mit einem specifischen Gewicht von 35 leichter als Pappelholz; Früchte Tafel IV.

Die **Birken** sind ebenfalls eine nordische Gattung; ihre Arten leben in der kühleren Hälfte des Laubwaldes, einige reichen in die warme Hälfte, andere in die kühleren Regionen der Tannen, oder bilden sogar, nach den Polen zu, die Baumgrenze. Der leichte Same wird vom Winde überall hingeführt; das Resultat dieser mehrtausendjährigen Anbauversuche der Natur ist, dass wir heute die Birken und andere leichtsamige Holzarten wie Erlen und Pappeln auf den heterogensten Standorten, in trockenen, kiesigen Höhenlagen sowohl wie in feuchten, selbst sumpfigen Partien oder an Flussrändern wieder finden. Im nördlichen Theile des Laubwaldes, wo ihr Optimum liegt, sind die

Birken wahre Unkräuter unter den forstlichen Gewässen, die sich auf jeder freigelegten Fläche zuerst einstellen; selbst wo es für Fichten und Tannen zu kalt wird, da vermag noch die weissschaftige Birke auf Quadratmeilen hin alleinherrschend aufzutreten und beachtenswerthe Holzbestände zu bilden; hierin verhalten sich die Birken Europa's, Asiens und Nordamerika's ganz gleich.

Betula lenta L., Red Birch, Blackbirch, Hainbirke, mag ein passender Name sein, da die Blätter denen der Hainbuche ähnlich sind. Diese Art wurde und wird noch vielfach mit der folgenden verwechselt; sie wurde von Aiton als B. excelsa, von Du Roi als B. nigra beschrieben, während die folgende Art (B. lutea Michx. f.) von Pursh als B. excelsa und von Regel als B. lenta aufgefasst wurde.

Die Hainbirke hat, wie gesagt, ein Blatt, das in Gestalt an die Hainbuche erinnert und ist fein gesägt, während das Blatt der Gelbbirke mehr dem einer Ulme nahe kommt und grobe, ungleiche Sägezähne besitzt (Tafel III); die jungen Triebe sind kahl; Willkomms*) grosse „Forstliche Flora“ führt diess Seite 301 auf; allein auf Seite 325 heisst es von derselben Holzart: junge Triebe dicht beharrt; diess passt für lutea, nicht für lenta; auch den Emerson'schen Abbildungen scheint eine Verwechselung der beiden Arten zu Grunde zu liegen; der aufrechte, zapfenförmige Fruchtstand sitzt auf 1 cm langem Stiele, Stiel kahl, Samenschuppe und Same wie Tafel IV. Flügel des Samens ganzrandig.

Die Hainbirke erreicht ihre Vollendung auf dem kräftigen Boden der Flussniederungen und Berghänge, mit durchschnittlich 25 Meter Höhe; ihr Holz mit dem hohen specifischen Gewichte von 76 mit deutlichem braunen Kern; dasselbe ist gutes Nutzholz für Möbel und Geräthschaften, sowie ein ausgezeichnetes Brennholz, das mit ruhiger Flamme und kräftiger Gluth, wie bestes Buchenholz verbrennt.

Betula lutea Michx. f., Yellow birch, Gelbbirke. Fruchtzapfen sitzend, Basis behaart; der Same geflügelt mit einem oder zwei Spitzchen am oberen Rande (Tafel IV); diese Birke ist ebenfalls im nördlichen Laubwalde sowie auf den hohen Kämmen der Alleghanies heimisch und theilt die Standorte der vorigen Art. Am Südufer des Lake Superior, auf kräftigem Boden zusammen mit Zuckerahorn ausgedehnte Waldungen bildend, erreicht sie eine mittlere Höhe von

---

*) Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig 1887. C. F. Winter.

27 Meter, einen mittleren Durchmesser von 50 cm und eine astreine Schaftlänge von 13 Meter. Auf diesem frischen, kräftigen Waldboden bleibt sie in ihren Stärkedimensionen hinter dem Zuckerahorn zurück; vom Wind ist sie vielfach auf felsige Höhenlagen und kiesige Standorte gebracht; auch da gedeiht sie noch, selbstverständlich bleibt sie in ihren Dimensionen entsprechend zurück.

Die Rinde des Baumes ist nie weiss; anfangs röthlich wird sie im höheren Alter röthlich grau und löst sich in dünnen horizontalen Fetzen ab, welche den Stamm dicht bekleiden; der Jugend und den Jägern soll es ein besonderes Vergnügen sein, die Rinde anzuzünden und fast momentan in eine leuchtende Feuersäule zu verwandeln.

Das Holz mit deutlich röthlich gefärbtem Kern und 3 cm Splint ist als Bauholz gesucht; wegen seines Oelgehaltes gibt es die besten Bretter für Skating Rinks; und da wegen der Abnahme des Wallnussholzes die hellen Möbel mehr in Mode kommen, wächst der Werth des Birkenholzes zu solchen Zwecken ständig. Die grösste Holzmenge ist bis jetzt Brennholz, das die guten Eigenschaften des besten Buchenholzes besitzt.

Als Schatten fliehende Holzart strebt sie, rasch wachsend, nach Kronenfreiheit, die sie im Urwalde mit 13 Meter Höhe nach 40 Jahren erreicht.

Der Zuwachs nach Stärke des in New-York befindlichen Stückes ist folgender:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	3,2	8,0	0,8
20	7,8	47,8	4,0
40	21,0	346,0	14,9
60	36,0	1018,0	33,6
80	45,0	1590,0	28,6
100	48,8	1859,1	13,45
120	50,0	1963,0	5,2
140	52,2	2129,1	8,3
160	54,0	2290,0	8,0

Splint 4 cm breit, 76 Jahre umfassend.

Die Verwechselung dieser und der vorigen Art hat praktisch glücklicher Weise keine Consequenzen; beide Holzarten haben gleich gutes Holz und theilen dieselbe Biologie.

Betula nigra L., (syn. rubra Michx.), Red Birch, Schwarzbirke. Das Blatt dieser Birke ist nach Tafel III doppelt gesägt; unterseits mit weissen Secretpunkten; die Brakteen des Fruchtstandes sind behaart; ebenso junge Triebe und Blattstiele. Die Rinde, anfangs schwarzroth, blättert sich schon frühzeitig in losen, dünnen, horizontalen Stücken ab, die dem Stamme eine hellroth-graue Färbung geben.

Die Schwarzbirke liebt vor Allem die Flussufer, also frischen, kräftigen Boden, wo sie mit Platane und Catalpa zusammentrifft. Sie ist die am meisten Wärme liebende Art unter den Birken und erreicht ihre grössten Dimensionen in den südlichen Staaten. Ihr Holz mit einem specifischen Gewicht von 58 steht dem der übrigen Birken weit nach.

Zwei nordische Birken wären noch hervorzuheben die in der Rindenbildung unserer europäischen sehr nahe kommen.

Betula papyrifera Marsh., Canoe-Birch, Nachenbirke; durch die Form der behaarten Brakteen des Fruchtstandes (Tafel IV)



Waldung der Nachenbirke in Canada.

von unserer verschieden, gleicht sie letzterer im Habitus, in der schneeweissen Rinde und in ihrer Biologie. Am weitesten von allen Laub-

bäumen des Ostens nach Norden vordringend überschreitet sie nördlich vom 52° N. B. den Continent und erscheint in der westlichen Flora wiederum. Sie liebt Flussufer, frische, selbst nasse Bodenarten, z. B. im nördlichen Wisconsin die kalten Lärchensümpfe, wächst aber auch sehr rasch auf magerem Sandboden.

Das Holz der Nachenbirke wird zu Spinnspuhlen, Schuhnägeln, Papiermasse und Brennholz benützt. Die weisse Rinde dient in Canada zu so mannigfachen Zwecken wie die Birkenrinde in Russland; man fertigt Schachteln, Körbe, deckt damit die Hausdächer oder näht die Rindenstücke mit Wurzeln der Weissfichte zu Kähnen zusammen, welche die Indianer und französichen Canadier auf ihren Wanderschaften mit sich führen, um über die zahllosen Flüsse und See'n überzusetzen; davon hat die Birke ihren Namen bekommen.

Betula populifolia Ait., White Birch, Pappelbirke; ein im hohen Norden lebender Halbbaum, der im besten Falle 9 Meter hoch wird; er wird vielfach als Abart unserer verrucosa aufgefasst; im sumpfig-kalten Boden und auf trockenen kiesigen Standorten heimisch.

Die **Ulmen** sind insoferne eine nordische Gattung, als sie allein im Norden zu werthvollen Nutzhölzern heranwachsen; die nur im Süden heimischen Arten sind Halbbäume. Vermöge ihrer Leichtsamigkeit sind sie wohl in jedem Walde des Ostens keine seltene Erscheinung. Der nordamerikanische Wald ist zu reich an Eichen und vielen anderen Nutzhölzern als dass die Ulme den Werth haben könnte wie die unsere; immerhin hat Ulmenholz den Vorzug bei Anfertigung von Radnaben, beim Schäfflergewerbe, auch beim Boot- und Schiffsbau spielt es eine Rolle.

Die wichtigste von allen ist Ulmus americana L, White or American Elm, Amerikanische Ulme, weisse Ulme. Im Ulmenparadies, im Thale des Connecticut erreicht dieser stattliche Baum eine Höhe bis zu 35 Meter und 1 Meter Durchmesser. Die Ulmen wurden von jeher von der Axt verschont, da sie ein Lieblingsbaum der Leute von Neuengland sind. In den weiträumigen Niederlassungen vor hundert und mehr Jahren angebaut, erwuchsen die majestätischen Ulmen von New-Haven (City of Elms); ob aber die Ulme, mit der Verdichtung der Bevölkerung und der Zunahme der Schornsteine, auch noch zu einer so hervorragenden Zierde der Städte aufwachsen kann, darf man nach Analogien anzweifeln.

Botanisch ist die Art von der europäischen nicht gut unterschieden; junge Pflanzen sind unseren Ulmen sehr ähnlich. Ein gutes Kenn-

zeichen, wie ich glaube, habe ich auf Tafel IIIb abgebildet; jede Rippe gibt vor dem Eintritt in die Zahnspitze einen hervorragenden, rechtwinkelig abstehenden Ast nach der Zahnbasis ab; ausserdem ist die Spitze des Blattes lang ausgezogen (Tafel IIIa). Die auf 1 cm langen, dünnen Stielen sitzenden Früchte (Tafel IV) sind den effusa-Früchten sehr ähnlich, am Rande bewimpert. Rindenbildung der montana ähnlich.

Durch das ganze Laubgebiet wurzelt die amerikanische Ulme auf kräftigem, frischem Boden der Flussufer und Tiefländer; auf trockenen Boden bleibt sie niedrig; ihr Holz zeigt ein specifisches Gewicht von 65, ist schwerspaltig und von hellbrauner Farbe.

Die junge Ulme wächst sehr rasch; auf guten Böden erreichen einjährige Pflanzen eine Höhe von 30 cm und zeigen die Eigenthümlichkeit, dass die Blätter opponirt stehen; erst im folgenden Jahre nehmen sie zweizeilige Stellung an; ob alle Ulmenkeimpflanzen sich so verhalten, vermag ich nicht zu entscheiden.

Ulmus fulva Michx., Red Elm, Slippery Elm, Rothulme ist seltener als die vorige Art, mit der sie die Heimat gemein hat; sie bleibt in Höhen- und Stärkewuchs gegen die americana zurück; ihr Optimum liegt in den westlich gelegenen Staaten. Die Blätter sind dick, in eine lange Spitze ausgezogen, mit unsymmetrischer Basis, fast sitzend; junge Triebe und Knospen braunfilzig behaart; die Früchte sind der U. montana an Grösse gleich, der den Samen umschliessende Theil des Flügels behaart (Tafel IV). Das Holz wird zu Eisenbahn- und Thürschwellen, zu Radnaben etc. benützt.

Die nur im Norden heimische Ulmus racemosa Thomas, Rock Elm, Felsenulme, kommt nicht, wie ihr Name sagt, mit Vorliebe auf feligem Terrain vor, sondern nur gelegentlich, erreicht dagegen ihre höchste Entwicklung in N. a. auf feuchtem, kräftigem, tiefliegendem Boden. Die Felsenulme wird ein stattlicher Baum von 20—30 Meter Höhe, mit tief- und breitrissiger Borke, die in dünnen, weisslichen Blättchen sich abschält. Splint schmal, specifisches Gewicht 73. Das Holz dient zu ähnlichen Zwecken wie das der erwähnten Arten. Die ganze Flügelfläche der Frucht ist behaart (Tafel IV). Die Blätter sind unsymmetrisch und kurz gestielt; die Knospen kahl, kegelförmig, mit dunkelm Rande.

Dem südlichen Laubholzgebiete gehört Ulmus alata Michx., Wahoo, die Flügelulme, an, ein Halbbaum von höchstens 12 Meter

Höhe; sie bildet, wie zumeist die Korkulme, Korkflügel an den jungen Zweigen; ihre Früchte sind die kleinsten von allen Ulmen, länglich, am Rande bewimpert (Tafel IV).

Ulmus crassifolia Nutt., Cedar Elm, Dickblätterige Ulme, Vertritt in Texas die Stelle der amerikanischen Ulme, ihr Blatt ist klein, derb, unsymmetrisch, die Früchte am Rande kurz bewimpert (Tafel IV); Rinde tief schmalrissig. Der Baum erreicht auf dem besten Boden der Flussauen nur 20 Meter Höhe, ist aber westlich vom Trinity-Flusse viel kleiner und dort wegen des Mangels besserer Holzarten die beste.

Die Leguminosen-Bäume fehlen in Europa so gut wie ganz. Die Robinie, von Amerika eingeführt, hat selbst in den wärmeren Partien Deutschlands diese Lücke ausgefüllt; sie ist dort, wie insbesonders im südlichen Europa, verwildert. Auch in Nordamerika gehören die Leguminosen als schwersamige Bäume dem Süden an; keine Art erreicht als Baum die nördlichen Staaten.

Im Urwalde sind diese Bäume stets lokal und vereinzelt demselben beigemischt.

Robinia Pseudacacia L., Locust, Akazie, Robinie, Schotendorn. Dieser Baum ist auch in Amerika erst durch den Menschen aus seiner engen Heimat in den südlichen Alleghany-Bergen durch die ganze östliche Union verbreitet worden; von Ostamerika aus verpflanzte man denselben nach Europa, nach der pacifischen Küste; in Japan ist er als Zierbaum der Gärten und Strassen so häufig wie in Italien.

In Nordamerika fällt das Optimum in S. c., an sonnigen Berghängen, wo er eine Höhe von 27 Meter erreicht. Sein Holz ist wohlbekannt und in Nordamerika zu ähnlichen Zwecken verwendet wie in Europa. Die Anpflanzung des Baumes an Rändern von Weidegründen ist, nach Sargent, grösstentheils aufgegeben worden, da die meisten Bäume den Angriffen des Akazienbohrers, Cyllene picta, erlagen.

Robinia viscosa Vent., Clammy Locust, Drüsige Robinie. Ist nur botanisch und pflanzengeographisch bemerkenswerth. Der Standort, auf dem sie zuerst gefunden wurde (südliche Alleghanies), ist zwar bekannt, aber der niedere Baum selbst konnte nicht wieder gefunden werden. Die Kultur hat jedoch reichlich für seine Ausbreitung gesorgt.

Gleditschia triacanthos L., Honey-Locust, Gleditschie, Christusdorn. Die Gleditschie ist durch den langjährigen Anbau bei uns in Deutschland so bekannt geworden, dass ich eine botanische Skizze weglassen kann; in der Heimat in S. e. erreicht sie auf kräftigem Boden der Flussniederungen 30, selbst 40 Meter Höhe; seltener und viel niedriger ist sie auf trockenen, herabgemagerten Hügeln; das rosarothe Kernholz ist im Baue dem grüngelben Kernholze der Robinie ähnlich; im specifischen Gewichte verhalten sie sich wie 67 : 73.

Eine durch die Kultur entstandene dornenlose Varietät ist insoferne bemerkenswerth, als Gleiches auch bei der japanischen Gleditschie beobachtet wird.

Gymnocladus canadensis Lam., Kentucky Coffeetree, Schusserbaum nach Willkomm. Im mittleren Theile der Union mit dem Optimum in S. e., nicht in Canada; auf gutem Boden der Flussniederungen erreicht der Baum eine Höhe von 33 Meter und liefert ein hellbraunes Kernholz, das ein sehr schmaler Splint bedeckt; die Rinde ist eine 2—3 cm breite rissige Borke, die wieder 1 cm dick ist. Der Baum ist in Amerika nicht häufig genug, um seinem Holze eine ausgedehnte Verwendung zu geben.

Die Samen sind platt, von der Grösse eines Zweimarkstückes und wurden früher als ein Surrogat für Kaffee benützt; was die Grösse der Samen dieser drei bei uns ziemlich häufigen Bäume betrifft, so hat Gymnocladus den grössten, Robinie den kleinsten Samen, Gleditschie steht in der Mitte.

Cladrastis tinctoria Raf., Yellow Ash, ist auf die südlichen Staaten beschränkt; die Rinde dieses Halbbaumes gleicht äusserlich völlig der Buchenrinde; das Holz liefert einen gelben Farbstoff.

Fagus ferruginea Ait., American Beech, die amerikanische Buche ist durch das ganze Gebiet verbreitet, nördlich vom Lake Superior bis zum Golf von Mexico; ihr Optimum liegt im nördlichen Laubwalde, wo sie ein stattlicher Baum, z. B. am Lake Superior, zusammen mit Zuckerahorn und Birken auf kräftigem, frischem Waldboden wird; sie überwiegt wie bei uns an der oberen Grenze des Laubwaldes in Canada und bei entsprechender Erhebung über dem Meere, z. B. bei 1800 Meter in den Alleghanies, soll aber ihre höchste individuelle Entfaltung auf den Hügelköpfen des unteren Mississippi auf dem kräftigen Boden der Flussniederungen erreichen. Dort kann ihr Optimum nicht liegen, da im Süden überhaupt das

Holz der Buche nur ein specifisches Gewicht von 66 zeigt, während Holz von Buchen der nördlichen Hälfte des Laubwaldes ein specifisches Gewicht von 74 erreicht. Die Blätter der nordamerikanischen Buche sind länger zugespitzt und gezähnt; schon mit 50 Jahren geht die glatte Rinde in eine seicht längsrissige Borke über.

Die amerikanische Buche steht in forstlicher Bedeutung hinter der europäischen noch weit zurück; reine Waldungen fehlen in den Vereinigten Staaten ganz; ihr Holz ist in Qualität von dem europäischen kaum verschieden.

Die amerikanische Edelkastanie, Castanea americana Rafin. auch Koch und Nuttal, Chestnut. Die Früchte sind klein und in eine lange Spitze ausgezogen. Sie erreicht ihr Optimum auf den kräftigen Gebirgsböden im Süden; nach Norden hin geht sie so weit als Eichen wachsen und zeigt sich dadurch als merklich härter unserer Edelkastanie gegenüber. Ihr Holz ist gut spaltbar, zu Schwellen und in der Kunsttischlerei brauchbar; die Früchte, alljährlich sehr reichlich, geben dem Baume seinen gegenwärtigen Werth und veranlassen seine stetig wachsende Verbreitung. Ein nahe verwandter Halbbaum, Castanea pumila Mill, Chinquapin, Zwergedelkastanie, überzieht im Süden die trockenen, steinigen Berghänge und wird der essbaren Früchte wegen wie der grosse Kastanienbaum alljährlich zerfetzt und verstümmelt. Früchte von der Grösse und Gestalt einer spitzen Eichel; Blätter unterseits hell, etwas behaart.

Carpinus americana Lam. (syn. Carolineana), Hornbeam, Am. Hornbaum; ein kleiner Baum in Nord und Süd. Die junge Pflanze hat grosse Aehnlichkeit mit Betula lenta, ist aber unterschieden dadurch, dass die Kurztriebe drei bis vier Blätter tragen. Standort, Habitus, Bau der Rinde und des Holzes, sowie Verwendung des letzteren, hat die amerikanische Hainbuche mit der europäischen gemein.

Ostrya virginica Willd., Hop Hornbeam, Virginische Hopfenbuche. Halbbaum in Nord und Süd mit dem Optimum im Süden; gewöhnlich an trocken-steinigen Berghängen.

Platanus occidentalis L., Sycamore, Plane-tree, Buttonwood, Westliche Platane. Seit länger als 250 Jahren wird dieser schöne Baum als Schattenspender in Europa gepflegt, selbst da, wo ihn frühe Winter beschädigen. In der Union findet sich die Platane in grössten Exemplaren auf den frischen, tiefgründigen Flussufern in

Süden; durch Nord und Süd erwächst sie ferner auch auf recenten Kies- und Sandablagerungen der noch nicht stabilen Flussläufe in den Bergen, ebenso wie die beiden Verwandten im Westen; dadurch trägt sie zur Festigung der Flussufer bei; überdiess liefert sie ein gut brauchbares Nutzholz.

Die Dimensionen, welche die Platane erreicht, 40 Meter Höhe und 4,2 Meter Durchmesser, erheben dieselbe zu einem der grössten und stärksten Laubbäume des Ostens; an Exemplaren von 2 Meter Durchmesser, die ich unweit des Mississippi mass, war die Rinde eine kleine und dickschuppige Borke, die sich nicht aus dem Stamme herausschälte.

Unter den **Prunus**-Arten sind fünf Halbbäume; eine Art ist ein werthvoller Nutzbaum; auch die Gattung Prunus gehört dem Süden an; eine Art ist nur im Norden zu finden, drei sind nur im Süden zwei erstrecken sich durch Nord und Süd. Die nördlichen Arten liefern ein Holz von dem durchschnittlichen specifischen Gewichte von 52, jene im Süden dagegen von 87. Sie nehmen an Verbreitung täglich zu, da sie auf den misshandelten Waldböden, durch Vögel eingebracht, vor den werthvolleren Holzarten erscheinen.

Die wichtigste Art ist Prunus serotina, Wild black cherry, Späte Traubenkirsche; sie gehört zu den in Trauben blühenden Paduskirschen; von der europäischen Art durch die nierenförmige Gestalt der Früchte (Tafel IV) verschieden. Den erwachsenen Baum umgibt eine kleinschuppige Borke; im hohen Alter entwickelt sich eine Borke mit breiten Platten, ähnlich wie bei der Kiefer. Durch das ganze Laubholzgebiet verbreitet, bleibt die Traubenkirsche auf der nördlichen und südlichen Grenze ein kleiner Baum, erwächst aber in den südlichen Alleghanies auf kräftigem Boden, einzeln dem Laubwalde eingesprengt, zu einem stattlichen Baume von 20 bis 30 Meter Höhe und liefert dann einen sehr werthvollen Schaft.

Das schöne rothe Nutzholz wird zu Möbeln aller Art, besonders zu Schreibtischen und kleineren Hauseinrichtungsgegenständen benützt, starke Exemplare sind bereits eine Seltenheit.

Der Baum gehört zu den am schnellsten wachsenden, werthvollen Hartholzarten des Nordens; er wächst leicht auf trockenem Boden, auch wenn derselbe für landwirthschaftliche Zwecke bereits zu arm ist, junge Pflanzen ertragen gut das Umpflanzen.

Andere Prunusarten, wie Pr. americana, pennsylvanica, die immergrüne (der subtropischen Region angehörige) Pr. Caroliniana, spielen

im Laubwalde eine untergeordnete Rolle; sie betheiligen sich, ebenso wie die Angehörigen der Gattungen Pyrus und Crataegus reichlich als strauchförmiges Unterholz am Aufbau des nordamerikanischen Waldes; viele sind in Europa als Ziersträucher geschätzt.

Die **Magnolien** fehlen den Westküsten der alten und neuen Welt ganz; der atlantische Laubwald Nordamerika's beherbergt sieben Arten, von denen keine hervorragenden, forstlichen Werth besitzt; Japan hat neun Arten, inclusive einer forstlich sehr beachtenswerthen Art, Indien besitzt sechs auf den Himalaya beschränkte Magnolien, von denen vier baumartig und forstlich benützbar sind.

Die schwerfrüchtigen Magnolien sind südliche Pflanzen mit grossen Blättern und Blüthen; nur zwei Arten von den sieben der atlantischen Flora erstrecken sich auch nordwärts bis etwa Massachusetts; diese beiden sind:

Magnolia glauca, Sweet Bay, mit unterseits weisslichen Blättern und kleinschuppiger, aschfarbiger Borke; sie erreicht ihre grössten Dimensionen im nördlichen Florida, an der Südgrenze des Laubwaldes, ist aber an der nördlichen Grenze ihrer Verbreitung nur Strauch.

Magnolia acuminata, Cucumber tree, mit einer langrissigen, sich abblätternden Borke erreicht im Süden ebenfalls eine Höhe von 30 Meter.

Magnolia macrophylla mit einem Blatte von 1 Meter Länge eine südländische Pflanze, welche die Parkkultur bis in die Breiten von New-York verpflanzt hat.

Forstlich beachtenswerth ist der den Magnolien verwandte Liriodendron tulipifera, Tulip tree, Tulpenbaum, mit leichtem, geflügeltem Samen in aufrechten Kapseln; der Baum geht am weitesten nach Norden, ist in Europa lange in Parken kultivirt, wo er sogar auf der kalten bayerischen Hochebene noch baumartige Dimensionen erlangt. In seinem Optimalgebiet, in den geschützten Thälern der südlichen Alleghanies erwächst der Tulpenbaum nicht selten zu 60 Meter Höhe und 4 Meter Durchmesser; rasch erwachsend ist der pfeilgerade Schaft bis in die Spitze zu erkennen. Das leichte und weiche Holz wird sehr geschätzt als Construktionsholz, zu Thür- und Fensterstöcken, Schindeln, beim Schiffbau und besonders zu Pumpröhren, für welch letzteren Zweck es unübertrefflich sein soll (Douglas in Waukegan Jll.); zu letzterem Zwecke dient allein das grünlich gelbe bis grünbraune Kernholz.

Der nordamerikanische Laubwald ist verhältnissmässig arm an **Linden**; man unterscheidet nur zwei einander sehr nahe stehende Arten, sowie eine Varietät.

Tilia americana, Lime tree, Lindentree, Amerikanische Linde, ist die wichtigste; von der europäischen Art durch die tiefer gesägten Blätter, deren hellere Unterseite, sowie das längere Vorblatt des Blüthenstandes unterschieden. Durch das ganze Gebiet verbreitet, ist sie reichlich den Laubwaldungen an den grossen See'n und in den Alleghany-Bergen beigemengt und erwächst auf kräftigem Boden bis zu 30 Meter Höhe.

Das leichte Holz zu kleineren Waaren und zu billigen Möbeln gesucht; aus dem Baste wird Bindmaterial gewonnen.

Die im Süden heimische Linde gilt als Varietät — pubescens — der vorigen Art.

Tilia heterophylla ist eine auf die Central- und Südstaaten beschränkte Art, die in der Praxis von der Vorigen nicht getrennt wird.

Ein Baum, auf den man in Amerika als besonders werthvoll zu Anpflanzungen im Westen, am Prärierande, hingewiesen hat, ist die

Catalpa speciosa Warder, Westliche Catalpa; nach ihrem Benenner ist die Western Catalpa von Catalpa bignonioides verschieden durch die grössere Blüthe, grösseren Samen und breiteren Samenhülsen; die Blätter sind gross, herzförmig und, wenn zerrieben, ohne den unangenehmen Geruch, der die Blätter der bignonioides auszeichnet.

Dem Grenzgebiete von N. und S. in c. angehörend, ist diese Catalpa besonders nach S.W. hin verbreitet, wo sie auf kräftigem Boden der Flussniederungen ausnahmsweise bis zu 45 Meter Höhe sich erhebt. Obwohl sehr rasch wachsend, liefert sie ein gutes, besonders dauerhaftes Nutzholz; in Amerika hält man 20—35 Jahre zur Nutzholzerziehung für genügend, wobei aber ein ziemlich enger Stand der Pflanzung, wegen der Neigung des Baumes zur Astbildung, erforderlich ist. R. Douglas in Waukegan hat auf armen Sandboden des Lake Michigan die Catalpa in grosser Menge und mit Vortheil angebaut; sie leidet aber durch Frühfröste und dürfte sich bei uns nur in sehr geschützten Lagen in der ersten Jugend erhalten.

Das dunkelviolette Kernholz ist leicht (42 specifisches Gewicht), aber wegen seines grossen Gehaltes an Kernfarbe sehr dauerhaft bei Verwendung im Boden; dabei umfasst der Splint nur den letzten Jahresring.

Warder berichtet, dass in New-Madrid (Ky) ein Stück Waldes durch ein Erdbeben im Jahre 1811 so tief gesenkt wurde, dass über dem Boden 3—10' Wasser standen und alle Bäume zu Grunde gingen; im Laufe der Zeit sind die Stämme alle verfault mit Ausnahme jener der Catalpa, welche noch fest im Grunde hafteten; Eisenbahnschwellen wurden nach 12jährigem Gebrauch umgedreht, da die Schienen in das leichte Holz sich eingedrückt hatten, das Holz aber zeigte noch keine Spur von Zersetzung.

Die Catalpa bignonioides Walt. Catalpa steht wenigstens in der Schaftbildung der Vorigen beträchtlich nach; auf den Flussufern, zusammen mit Schwarzbirke und Platane bildet sie in S.a. einen sparrigen Baum, der gegen die alljährlich steigenden Fluthen ankämpft, vielfach zur Seite gebogen und unterwaschen. Ihr Holz ist der vorigen Art gleich; sie erreicht aber nur 15 Meter Höhe.

Bemerkenswerth für die östliche Baumflora ist weiters eine bis zur Nordgrenze des Laubwaldes vordringende, winterkahle Laurinee, die überall sich findet und durch ihre zahlreiche Jugend, ihre variablen Blattformen (ganzrandig, zwei- und dreilappig) auffällt, es ist diess

Sassafras officinale Nees, Sassafras, mit schwarzen, auf dicker, rother Basis sitzenden, gestielten Früchten. Das leichte Holz gilt als sehr dauerhaft bei Verwendung im Boden, die Rinde ist medizinisch.

Die **Weiden** und **Pappeln** sind sehr leichtsamige Bäume und Sträucher von grösster Verbreitung; die nordamerikanischen Weiden hat Bebb in Rockford (Jll.) geordnet und mit vielen Varietätennamen versehen, sie scheinen ein so schwieriges Studium zu sein, wie die europäischen Arten und Varietäten. Bemerkenswerth ist, dass keine der nordamerikanischen Weidenarten zu technischen Zwecken verwendbar erscheint.

Salix nigra, amygdaloides und longifolia sind Weiden, welche die Prärie umgehen und in der pacifischen Flora sich wieder finden; ausser diesen besitzt die atlantische Region noch zwei Arten, S. cordata und discolor, während die pacifische Flora ausser obigen Arten noch sieben beherbergt. Von den Pappeln überschreiten zwei Arten

Populus tremuloides Michx., Aspen, amerikanische Zitterpappel und

Populus balsamifera L., Balsam, Balsampappel den Continent im Norden der Prärie.

Die Zitterpappel kennzeichnet sich nach jeder Richtung als eine nahe Verwandte der europäischen; sie ist ein forstliches Unkraut, das auf den zahlreichen von Holz entblössten Partien ihres nördlichen Standortes in grosser Menge sich einfindet und bessere Holzarten verdrängt; doch ist sie, wie die übrigen Pappeln, keineswegs werthlos; sie bedeckt den Boden und conservirt ihn und liefert überdiess in ihrem sehr leichten, weissen, weichen Holze ein vortreffliches Material zur Papiermasse und Packspänen.

Die Balsampappel betritt das Gebiet der Vereinigten Staaten nur in einer schmalen nördlichen Zone, sowohl im Osten wie im Westen; südlich von ihr tritt im Osten

Populus monilifera Ait., Cottonwood, Wollbaum, im Westen P. trichocarpa an seine Stelle. Der Wollbaum erreicht zuweilen 50 Meter Höhe und ist östlich von den Rocky Mountains, wie am Yellowstoneflusse vielfach der einzige Baum in der Prärie, wo er unmittelbar an den Flüssen die nöthige Feuchtigkeit in Luft und Boden findet; er wird wegen seiner Schnellwüchsigkeit in grösster Menge der Billigkeit wegen bei den Pflanzungen im Westen als Füllmaterial zwischen besseren Holzarten und zugleich zur Erfüllung der Gesetzesvorschriften der Timber-culture-act benützt; in neuerer Zeit dringt man darauf, bessere Holzarten zu obigem Zwecke zu verwenden.

Zwei andere Pappeln, P. grandidentata Michx. und P. heterophylla, haben nur ganz untergeordneten Werth.

Die merkwürdigen Hamamelideen, die Hexenbäume und -Sträucher besitzen im Laubwalde zwei Vertreter, die Hexennuss, Hamamelis virginica L., Witch-hazel, die in Blättern und Früchten täuschend die Haselnuss nachahmt; sie ist ein Strauch zu Füssen des Laubholzes, besonders in den Bergen so häufig wie die Haselnusssträucher selbst; wie bei diesen lockt ein warmer Herbst die gelben Blüthen hervor.

Andere Hexenbäume, wie z. B. in Indien, geben im Aussehen einen Kirschbaum oder eine Pappel wieder; ein anderer, nordamerikanischer Hexenbaum, der Liquidamber oder Sweet Gum (Liquidambar styraciflua L.) erinnert wenigstens in den Blättern an einen Ahorn. Die fünf Lappen des Blattes sind spitz und fein gesägt; jungen, ein- und mehrjährigen Trieben entspringen bis 1,5 cm breite Korkleisten.

Der Baum erreicht seine grössten Dimensionen im Süden, unmittelbar an die Sumpf-Cypresse in seinen Ansprüchen an die Boden-

feuchtigkeit sich anschliessend; dort entwickelt der Baum eine dicke, flaschenförmige Basis, wie Taxodium selbst und einen pfeilgeraden Schaft, der dem der Cypressen nicht nachsteht; selbst auf freier Fläche erwachsene Bäume behalten diese letztere Eigenschaft bei.

Das Holz des raschwüchsigen Baumes ist dem des Apfelbaumes in Farbe ähnlich und als Ersatz für schwarzes Wallnussholz von grossem Werthe.

Drei Urticaceen mögen hier angeschlossen werden: Der westliche Zürgelbaum, Celtis occidentalis L., Sugar Berry, ein hoher Baum mit ziemlich geringwerthigem Holze, wie der südeuropäische Zürgelbaum, der im Nordwesthimalaya als Futterbaum dient, von dem alljährlich die Seitenzweige herabgeschnitten werden. Die nordamerikanische Art wird ein hoher Baum in dem feuchten Flussgebiete des Mississippi und erstreckt sich, auf die Flussufer und Quellgebiete beschränkt, weit nach Westen hin, nach Texas, wo er von der Mistel besonders gerne bewohnt wird.

Der amerikanische oder rothe Maulbeerbaum, Morus rubra L., Red Mulberry, mit schön rothen, essbaren Früchten; das dunkelbraune Kernholz dem der M. alba nahestehend und viel benützt; als „Füllholz" ist der rothe Maulbeer zu den Pflanzungen am Prärierande neuerdings vielfach empfohlen.

Maclura aurantiaca Nutt., Osage Orange, ist ein ausserordentlich raschwüchsiger Baum mit grossen, orangefarbigen Früchten; in den westlichen Staaten wird er zur Anlage von Hecken verwendet; sein Holz ist dem des Maulbeer ähnlich und dient zur Strassenpflasterung, zu Eisenbahnschwellen und Radnaben.

Aesculus glabra Willd., Ohio Buckeye (syn. Pavia glabra Spach), Ohio-Rosskastanie, ein Baum bis zu 20 Meter in den Thälern der südlichen Alleghany-Berge; Fruchtschale grobhöckerig, Rinde eine 6 cm breite und lang-rissige Borke von hellgrauer Farbe; das Holz zu Holzwaaren, Papiermasse, künstlichen Gliedern, Hüten etc. wie das der folgenden Art verwendet.

Aesculus flava Ait. (syn. Pavia flava Moench), Sweet Buckey, Gelbe Rosskastanie, wird in ähnlichen Oertlichkeiten wie die glabra ein hoher Baum, dessen Borkenschuppen in breiten Stücken, ähnlich wie bei der Palme, sich ablösen. Fruchtschale ganz glatt. Zusammen mit einer rothblühenden Varietät als Schattenbaum vielfach kultivirt.

Die zu den Cornaceen gehörige Gattung Nyssa gehört mit ihren schwerfrüchtigen Arten dem Süden an; Nyssa sylvatica Marsh, Tupelo reicht am weitesten nach Norden und übertrifft im specifischen Gewichte ihres Holzes die Arten mit beschränkter räumlicher Verbreitung beträchtlich (64 : 48); der Baum bewohnt im Süden die Taxodiumsümpfe, und die bisher als N. aquatica L. aufgeführte Art ist mit N. sylvatica identisch.

Blätter ganzrandig, kahl (Tafel III), Früchte 1 cm lang, ½ cm breit, glänzend schwarz, auf 4 — 6 cm langem Stiele. Im Hügellande der südlichen Kiefer nimmt der Tupelo mit der Carya tomentosa den besseren und feuchteren Boden in schwachen Einsenkungen und Mulden ein. Die Rinde gleicht der unserer Eiche; das gedrehtfaserige Holz ist zu Pfeilern an Werften, zu Wasserleitungsröhren brauchbar.

Nyssa capitata Walt., Sour Tupelo, Sauertupelo. Früchte 2,5 cm lang, 1 cm breit; Blätter, Blattstiele und Triebe behaart; ist wie Nyssa uniflora Wangh. auf den Süden beschränkt; letzterer Baum erreicht eine Höhe von 30 Meter; sein Holz ist sehr leicht, aber zäh und nicht spaltbar und empfiehlt sich zu Drechslerwaaren aller Art.

Die **Erlen** im östlichen Laubwalde der Union spielen nicht die Rolle wie die Erlen im kühleren Theile Europa's; es fehlt dazu durchaus nicht an Standorten; ich glaube, der Grund liegt darin, dass die atlantische Flora eine ganze Reihe von Nadelholzpflanzen besitzt, welche den gleichen Standort wie die Erlen aufsuchen und dabei durch ihr Schattenerträgniss den lichtliebenden Erlen mit Erfolg das Terrain streitig machen.

Die Erlen der atlantischen Region sind theils nur Sträucher, dann aber massenhaft zusammenstehend und die nassen Vertiefungen im Laubwalde mit einem kurzen, gleichmässigen Gestrüppe überziehend, wie z. B. in Wisconsin, theils Halbbäume, die kaum noch forstliche Beachtung verdienen.

Alnus serrulata, Black Alder, Amerikanische Schwarzerle. Von Massachusetts bis Florida, aber nirgends über 12 Meter hoch, regelmässig ein Dickicht bildender Strauch; das helle Holz wird, der Luft ausgesetzt, schnell roth; der Blätter grösste Breite im oberen Drittel.

Alnus glauca Michx. f. (syn. A. incana Willd.), Speckled Alder, Amerikanische Weisserle. Wird nur 6 bis 7 Meter

hoch; an gleichen Oertlichkeiten wie die vorige; ihr Holz wie das der vorigen Art zu Schiesspulverkohle verwendet. Diese Art zeigt Verschiedenheiten von der europäischen und japanischen Art, freilich nur solche, die nur bei einer vergleichenden Betrachtung aller drei Formen nach lebenden Exemplaren deutlich werden, die aber im Zusammenhalt mit der geographischen Verbreitung zur Annahme getrennter Arten solange zwingen, bis nicht durch Uebergänge und für die japanisch-chinesischen und europäischen Formen auch räumlich der Zusammenhang und die Identität festgestellt ist. Gleiches gilt für die Birke und Zitterpappel.

Alnus maritima Muhl, Seaside Alder, See-Erle. Kommt von Delaware an südlich, im westlichen Amerika aber gar nicht vor; auch diese Art soll mit der japanischen Art identisch sein; diese letztere Art verdient den Namen maritima gewiss nicht, da sie eine Bergbewohnerin ist. Die amerikanische Art erreicht nur 6—7 Meter Höhe.

Es erübrigt noch, eine Reihe von Sträuchern und Halbbäumen zu erwähnen, die, mit der Jugend der Nutzhölzer kämpfend, als Füllmaterial im Walde dienen, die aber technisch nur untergeordneten Werth repräsentiren; eine regelrechte Forstwirthschaft wird sie sowenig verdrängen, wie diess in Deutschland der Fall ist; immerhin aber dürfte sich ihre Menge, zu der sie bei der herrschenden Raubmethode im Walde unverdienter Weise herangewachsen sind, wieder allmählig beträchtlich vermindern.

Dass die einzelnen Gattungen in Amerika viel reicher an Arten sind als die europäischen, lässt sich a priori erwarten; volle 12 Crataegusarten erwähnt der Censusbericht, darunter die allbekannten C. Crus galli, coccinea, tomentosa; viele Gattungen, die bei uns nur niedere Strauchformen erreichen, besitzen neben diesen auch Halbbaumarten wie Vaccinium arboreum, eine Heidelbeer, die in den Pinus rigida- und australis-Waldungen bis 9 Meter Höhe erreicht; Andromeda ferruginea in feuchten Oertlichkeiten, Oxydendron arboreum DC.; ein Baum bis 18 Meter Höhe fehlt wohl nirgends den trockenkiesigen Höhenzügen der südlichen Landschaften; Kalmia latifolia L., eine immergrüne Ericacea, bildet undurchdringliche Dickichte in sonnigen Lagen der südlichen Alleghanies; Rhododendron maximum L. wird am Fusse der Alleghany-Berge im Süden ein Baum bis zu 12 Meter Höhe, steigt als astreicher Strauch an den Bergen in die Höhe bis in die kühle Tannenregion; auch dort noch erreicht er an 3 Meter Höhe und 10 cm Durchmesser, bedarf aber zur Erreichung solcher Dimensionen

volle 100 Jahre; solches langsam erwachsenes, hartes Holz ist als Ersatz für Buxbaumholz verwendet.

Diospyros virginiana L., Persimmon, Virginische Dattelfeige, gehört zu jenen wohlthätigen Pflanzen, die im südlichen Hügel- und Tieflande das durch die Landwirthschaft verödete Terrain occupiren und seine Wiederbewaldung einleiten. Die orangefarbigen Früchte sind, nachdem einige Fröste darüber gegangen, geniessbar; das Holz mit dunkeln Streifen ist selten ganz schwarz wie das verwandte Ebenholz.

Die mexicanische Persimmon, im westlichen Texas und anstossenden Mexico heimisch, Diospyros texana Scheele, hat schwarze Früchte; das Holz dieses Baumes gilt als das beste, um das in Amerika fehlende Buxholz zu ersetzen.

Halesia diptera L. und tetraptera L. bewohnen guten Flussuferboden im Süden; Planera aquatica Gmel. ist im westlichen Süden des Laubholzes in kalten, tiefen, von Flüssen genährten Sümpfen häufig; die Genannten bilden Halbbäume bis zu 12 Meter Höhe.

Chionanthus, Osmanthus, Forestiera sind durch Arten vertreten, welche, wie die übrigen Oleaceen, feuchten bis nassen Boden lieben.

Viburnum Lentago L. und prunifolium L. vertreten die spärlich bedachte Familie der Caprifoliaceae.

Cornus florida L. fehlt nirgends; er ist durch die klein- und weisslich-schuppige Borke leicht zu erkennen und durch seine zusammengesetzten Blüthen besonders auffallend im Norden und Süden. C. alternifolia L. f., wird im Nordwesten auf gutem Boden bis 8 Meter hoch.

Pyrus sambucifolia Cham. et Schlecht. ist ein kleiner nordischer Baum (Sorbus) der kühlen Fichtenregion, der mit Birken, Pappeln und Anderen den Continent überschreitet, ja selbst wie es scheint bis auf das asiatische Festland übergreift; von den übrigen Pyrus-Arten erreicht keine 12 Meter Höhe, die Dimension der vorgenannten Vogelbeere.

Keinem atlantischen Walde fehlen die Rhus-Arten, von denen besonders Rhus Toxicodendron, Poison iry, kletternder Giftsumach auffällt, da er an allen Bäumen, oft tief in der Borke derselben liegend, hinaufwächst; Zäune und Strassenhecken sind seine Lieblingsplätze; er ist sehr giftig und vielen Menschen gefährlich, während Andere seine Blätter berühren oder zerreiben können ohne beschädigt zu werden.

Rhus typhina L., Staghorn Sumach, Hirschhorn-Sumach, fehlt bei uns wohl keinem Garten und verräth sich schon durch seine prächtige, rothe Färbung der Blätter im Herbste als ein Amerikaner, ebenso wie der bei uns längst zum Bürger gewordene „wilde Wein“, Ampelopsis

quinquefolia, der in seiner Heimat an den Bäumen emporklettert oder morsche Baumstümpfe mit dichtem Laubwerk überzieht, so dass sie bei herbstlicher Färbung wie glühende Säulen erscheinen Die meisten Sumacharten, auch Rh. cotinoides, venenata, copallina, liefern in Blättern und Rinden theils Farb-, theils Gerbstoffe.

Der amerikanische Kreuzdorn mit essbaren Früchten, Rhamnus caroliniana Walt., bewohnt den besten Boden im Flusstieflande zusammen mit Evonymus atropurpureus und mehreren Jlex-Arten, von denen nur Jlex opaca Holly, auch die nördliche Hälfte der atlantischen Laubholzflora betritt.

Asimina triloba Dunal, Papaw oder Custard-apple, mit grossen, essbaren Früchten, verdient Erwähnung, ebenso einige als grosse Ziersträucher bekannte Rutaceen wie Xanthoxylum americanum Mill. und Clava Herculis L., Prickly Ash; ersterer Strauch ist dem Norden, letzterer dem Süden angehörig; beide sind an ihren Stämmen durch kegelförmige lokale Korkbildung ausgezeichnet, die ihnen den amerikanischen Namen Stachelesche eingetragen haben; Ptelea trifoliata, Hop tree ist desshalb bemerkenswerth, weil er im Süden der Prärie den atlantischen Laubwald mit jenem von Mexico verbindet.

Dass es zahlreiche Standorte in dem Laubwaldgebiete gibt, auf denen die Laubhölzer im Kampfe um die Existenz durch andere Holzarten verdrängt wurden und werden, ist bei dem grossen Wechsel der Configuration, der geologischen Abstammung, der physikalischen und chemischen Verschiedenheiten des Bodens selbstverständlich. Wo der Boden zu mager wird, in Folge übergrosser Beimengung von Kieselsäure, z. B. also auf kiesigem Boden im Gebirge, auf sandigem Boden an der Küste, da treten die Laubhölzer, unter denen es keine ausgesprochenen Sandpflanzen — vielleicht einige kleine Eichen ausgenommen — gibt, zurück und überlassen Kiefern den Sandort; wo der Boden zwar kräftig genug, dagegen die Feuchtigkeit zu gross ist, da betheiligen sich am Kampfe um den Raum mit grösserem Vortheil cypressenartige Bäume oder bei genügender Kühle, also in nördlichen Lagen, auch Vertreter der Tannenregion, Fichten, Lärchen und Tannen.

Die **Kiefern,** so vertheilt, dass sie bei einer allenfallsigen Misshandlung des Laubwaldes und einer Vermagerung des Bodens sofort und überall mit der neu aufstrebenden Vegetation in Konkurrenz treten können, finden natürlich, da bescheidener, bei der gegenwärtigen Forst- und Landwirthschaft eine herrliche Gelegenheit, auf Kosten der besseren Arten sich auszubreiten.

Unter den drei Kiefern mit grösster Verbreitung durch N. a. c, und S. a. c. nenne ich Pinus rigida, mitis und inops. Am erwachsenen Baume hat rigida die längsten Nadeln, fast rechtwinkelig abstehend, die grössten Zapfen, die Rinde ohne Harzbeulen; mitis folgt dann in Länge der Nadeln, die etwas am Zweige anliegen, Harzbeulen in der Rinde; inops hat die kürzesten Nadeln, steht in Zapfengrösse zwischen mitis und rigida; mitis liefert werthvolles Nutzholz in den westlichen Staaten; inops herrscht im centralen Theile und wird dort zu Wasserleitungsröhren, zu Brenn- und Kohlholz gesucht; rigida ist auf die atlantische Längszone beschränkt und besonders auf dem Sandboden der nördlichen Küste entwickelt; sie gibt Brenn- und Kohlholz, zu Nutzholz war sie früher benützt; mitis bildet den besten Schaft und erreicht 30 Meter Höhe; der Schaft von rigida ist astreicher und der Baum wird selten über 24 Meter hoch; inops ist in den östlichen Staaten sehr astreich und steht an Grösse den beiden anderen nach; in ihrem Optimum in den Centralstaaten aber erwächst sie mit glattem Schaft und bis zu 36 Meter Höhe; demnach möchte es fast scheinen, als wäre rigida die geringste von den genannten Arten; doch hat sie auch Vorzüge, die eine nähere Betrachtung des Baumes rechtfertigen mögen; sie geht überdiess am weitesten nach Norden bis Neubraunschweig.

Pinus rigida Mill., Pitch-Pine, Pechkiefer. Die junge Pflanze wächst ziemlich schnell und ist gekennzeichnet durch drei Nadeln von 9 cm Länge in einer Scheide und die hellbraune glänzende Rinde der jungen Triebe. Bei kräftigen Pflanzen lässt sich folgender Aufbau beobachten:

Unter der ersten nadellosen Stelle, von der Basis an gerechnet, sitzen Kurztriebe mit vier Nadeln in einem Quirle; unter der zweiten sind die Zapfen, mehrere in der Zahl, befestigt; unter der dritten stehen Seitenäste, unter der vierten bilden sich Knospen aus; an weniger kräftigen Exemplaren sind weniger Abschnitte entwickelt. Ende August ist der Stiel des neuen Zapfens 2 cm lang nach abwärts gekrümmt; die jungen Zapfen sind grün bis violett mit hellbraunen Stacheln; die im zweiten Jahre stehenden Zapfen sind 5 cm lang, grün, nach abwärts gewendet mit vertrockneter Apophysenspitze; wenn reif ist der Zapfen hell-ockerfarbig, bleibt längere Zeit am Zweige hängen und wird von dem wachsenden Holze so umschlossen, dass der Zapfen später in die Höhe gedrückt wird, rechtwinkelig, vom Stamme abgekehrt, stiellos demselben aufsitzt; Zapfenlänge 5 cm, Breite 5 cm. Die Pechkiefer macht gern Johannitriebe und behält eine Benadelung von 3 Jahren

bei; ihre Rinde ist eine grauschuppige Borke, die wie bei der österreichischen Kiefer bis in die Baumspitze reicht.

Der Nutzholzwerth dieser Kiefer ist heutzutage in Nordamerika geradezu Null; ihr Holz mit dem durchschnittlichen specifischen Gewichte von 51 ist grobfaserig und durch keine hervorragend vortheilhafte Eigenschaft ausgezeichnet; als Brenn- und Kohlholzproducent ist der Baum dagegen bemerkenswerth.

Eine auf kiesigem Geschiebe bei Boston erwachsene Pechkiefer hatte 1,5 Meter über Boden

Alter	Durchmesser cm	Kreisfläche □cm	Zuwachs pro Jahr □cm
10	7,2	40,7	4,07
20	16,2	205,7	15,49
40	30,2	718,9	25,7
60	36,6	1051,9	16,6

Sargent*) berichtet von einem reinen Kiefernbestande, der in New-Yersey auf verlassenem, landwirthschaftlich ausgeraubtem Boden aufgewachsen war; der dicht geschlossene Wald, dessen Bodendecke aus Moos besteht, liegt 20 Kilometer vom Meere und zeigt mit 50 Jahren eine mittlere Höhe von 15 Meter und einen mittleren Durchmesser von 25 cm.

In New-Jersey sind die Kiefernbestände in der Nähe der Küste mit P. mitis gemengt, aber rigida prälarirt; Vaccinium-Arten, Clethra alnifolia, Smilax, Quercus nigra und ilicifolia, Pteris aquilina bilden den staudenförmigen Bodenschutz.

Anfangs von der Wichtigkeit der Pechkiefer für den deutschen Wald nach den Anpreisungen in der forstlichen Literatur überzeugt, habe ich viel Zeit mit ihr vergeudet. So besuchte ich einen ausgedehnten Kiefernkomplex in New-Jersey, lauter Bestände vom jüngsten bis zum 30. Jahre; mitten unter ihnen war eine Klenganstalt etablirt, die alle europäischen Baumzüchter mit dem Pitch-Pine-Samen versorgte.

In diesen nur wenige Meilen von der See entfernten Waldungen brütet während der Sommermonate eine erdrückend feuchte, heisse und schwüle Luft; die Musquito in ungewohnter Zahl und Grösse sind so lästig, dass man die Hände nicht aus den Taschen ziehen darf, das Gesicht mit einem Tuche schützen muss; ja selbst Thüren und Fenster

*) Garden and Forest Vol. I. Nr. 14. 1888.

der Wohnhäuser erhalten einen eigenartigen Gazevorhangverschluss, um die zahllosen Musquito's abzuhalten; das ist das Klima, in dem die rigida in Optimo gedeiht. Dort waren einst starke, hohe Exemplare vorhanden, jetzt sind nur wenige, ästige, verkrümmte Ueberreste aus der Urwaldzeit auf unzugänglichen Sumpfinseln erhalten geblieben.

Auf solchem mageren Sandboden erreicht die Pechkiefer in 30 Jahren 1,5 Meter über Boden, 12,5 cm Durchmesser ohne Rinde und eine Höhe von 7,5 Meter; nach den Versicherungen verlässiger Gewährsmänner hatte der Urwald im Durchschnitt 22 Meter Höhe; das Holz diente zur Kohlenbereitung.

Mehrere erfolgreiche Anpflanzungen mit der Pechkiefer sind nach Berichten Anderer in Amerika unmittelbar an der Küste ausgeführt worden; die oben erwähnten grossen Kiefernwüchse sind aus Naturbesamung durch Mutterbäume, zum kleineren Theile aus Pflanzung entstanden.

Weitere Pflanzungen sah ich bei Professor Meehan in Germantown bei Philadelphia; dort steht die rigida weit hinter der europäischen sylvestris zurück.

Rob. Douglas in Waukegan hat sehr lehrreiche Anbauversuche mit amerikanischen und europäischen Holzarten auf dem armen Dünensandboden des Lake Michigan ausgeführt; dort sind 12 Jahre alte Pechkiefern erst 1 Meter hoch, die Mehrzahl ist längst abgestorben; nur Pinus pungens kann ihr in Kümmerlichkeit gleichkommen; die Pechkiefer hat nicht die Fähigkeit den Boden mit nadelreichen, tiefstehenden Seitenästen zu schützen, eine für den Anbau auf kahlen, heissen Sandflächen unbedingt nothwendige Eigenschaft; unsere europäische sylvestris ist hiezu viel besser; selbst die Weymouthskiefer hat bei dem erwähnten Versuche noch die doppelte Höhe der P. rigida in 12 Jahren erreicht.

Eine weitere Pflanzung ist mir auf besserem Sandboden, auf dem Versuchsfelde der ehemaligen Forstakademie zu Odschi bei Tokio in Japan, also in der Nähe der Meeresküste, bekannt; die anfangs sehr rasch erwachsenen Pechkiefern kümmern und sterben jetzt ab, ohne äusserlich erkennbare Ursache, während die benachbarten P. Thunbergii, die japanischen Küstenkiefern, kräftig weiter gedeihen; die japanischen Binnenlandskiefern, P. densiflora und P. sylvestris, übertreffen zwar die rigida beträchtlich, stehen aber der japanischen Küstenkiefer nach.

Hinsichtlich der Fähigkeit der Pechkiefer, wenn abgeschnitten, Ausschläge aus dem Stocke entwickeln zu können, verweise ich auf die P. mitis, welche die gleiche Eigenschaft zeigt.

Es war mir nicht möglich, eine alte Pechkiefer zu erlangen, um sie auf ihren Harzgehalt hin zu prüfen; bei der geringen Bedeutung, die diese Kiefer für Deutschland und Nordamerika hat, scheint mir die Unterlassung der zeitraubenden Untersuchung ein nicht gar zu schwerer Fehler; der Name „Pechkiefer" rührt offenbar von dem empirischen Vergleiche des rigida-Holzes mit dem der Weymouthskiefer her; über solche populäre Bezeichnungen entscheiden oft ganz geringfügige Umstände, z. B. der Ausfluss von Harz aus dem frisch abgeschnittenen Stocke; ich zweifle nicht im Geringsten, dass eine genaue Harzprüfung keinen Grund wird entdecken können, warum gerade diese Kiefer unter allen amerikanischen Verwandten die „Pechkiefer" par excellence heissen soll; die Praxis nennt in der That noch eine Reihe von Kiefernhölzern „Pitch-Pine", so das Holz der mitis, der resinosa; auch im Westen gibt es diese Bezeichnung; nie aber heisst das vortreffliche Holz der Pinus australis, das einzige Kiefernholz, das auf den europäischen Markt kommt, in Nordamerika Pitch-Pine.

Ich muss hier meinen verehrten Freund C. Mohr in Mobile (Alabama) in Schutz nehmen gegen Verdächtigungen mehrerer forstlicher Zeitschriften, als wäre er an der unheilvollen Verwechslung des in Deutschland importirten Kiefernholzes mit dem der Pitch-Pine (Pinus rigida) schuld.

Niemand in Nordamerika kennt das Holz der Pinus australis und die Pflanze selbst besser, als der seit Jahrzehnten unter ihrem Schatten lebende Mohr; und Keiner weiss besser als er, dass das Holz der Pinus rigida (Pitch-Pine) nur Brennholz, kein Nutzholz ist. Ob es nur Unwissenheit oder Oberflächlichkeit ist, welche das nach Deutschland gebrachte sogenannte Pitch-Pine-Holz von der Pitch-Pine-Pflanze (Pinus rigida) abstammen lässt (man vergleiche z. B. M. Sering, die landwirthschaftliche Concurrenz Nordamerika's in Gegenwart und Zukunft, 1887 in Danckelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwissenschaft. 1888. 2. Heft), will ich hier nicht entscheiden. Es genügt mir, den wahren Sachverhalt hier und an vielen Orten deutlich genug klar gelegt zu haben.

Pinus inops Ait., Jersey Pine, Jerseykiefer, die etwa nur die geographische Breite von New-York erreicht; zwei Nadeln mit 5 cm Länge stehen in einer Scheide; Zapfen in der Mitte des Längstriebes, im ersten Jahre aufrecht auf 1,5 cm langem Stiele, wenn reif etwas hängend und 2 bis 4 zusammen in einem Quirl; Zapfen

durchschnittlich 5 cm lang, wenn reif rothblau, wenn offen 2,5 cm breit; Nabeldorn fein, etwas nach vorne gekehrt und sehr leicht wie bei Taeda abbrechend. Der Same (Tafel VIII) ist auffallend durch den Uebergang zum Typus des Fichtensamens; derselbe liegt nämlich in der löffelförmigen Basis des Flügels; eine schmale Spalte in dem Löffel erinnert an die Zangenform der übrigen Kiefern; junge Triebe weissblau bereift wie bei mitis; Rinde kleinschuppig, etwas unserer Fichte ähnlich.

Die anatomische Structur zeigt den Typus der dreinadeligen Section Taeda, so dass die zweinadelige inops zur Section Banksia gezählt werden muss.

Auf den geringwerthigen, trockenen Höhenlagen, wo die Axt die Laubhölzer immer mehr und mehr lichtet, gewinnt die Jerseykiefer zusehends an Ausdehnung.

Pinus pungens Michx. f., Table-mountain Pine, Stechkiefer; eine interessante Kiefer, für welche die westliche Pinus Coulteri ein Analogon bietet. Sie nimmt die trockenen, kiesigen Höhenlagen in den Alleghanies, die Hügelköpfe und Plateau's ein, während inops und mitis nach der Tiefe zu sich anschliessen.

Zapfen stets 3 bis 5 in einem Quirle sitzend, Apophyse erhaben, Nabeldorn dick, am geschlossenen Zapfen nach oben gekrümmt. Unter den östlichen Kiefern trägt die Stechkiefer, von jenen der P. australis abgesehen, die grössten Zapfen; die Länge schwankt zwischen 8—10 cm, die Breite des offenen Zapfen zeigt die gleichen Dimensionen; wie bei P. tuberculata stehen oft zwei Zapfenquirle übereinander an einem Jahrestriebe.

Nadeln steif, dick, stechend, an kräftigen Exemplaren 9 cm lang, dunkelgrün; an zapfentragenden Zweigen sind die Nadeln oft bloss 5 cm lang; junge Triebe braun glänzend, die Rinde eine kleinschuppige graue Borke.

Die Stechkiefer auf Sandboden anzubauen hat man mehrfach versucht; aber jedesmal war der Erfolg zweifelhaft; auf kräftigem Boden im Hügellande wächst sie sehr rasch, doch ist dort der Boden für die Stechkiefer verschwendet; auf Sandboden ist sie schlechter als rigida, weil sie ebenfalls den Boden nicht mit Zweigen zu beschatten vermag; am Lake Michigan sind zwölfjährige Pflanzen nur 1 Meter hoch und dicht mit Zapfen beladen.

In ihrer Heimat, in den Bergen, ist die Stechkiefer ein sehr astreicher Baum, die Aeste weit ausgreifend, gabelig getheilt, voll von

Zapfen von allen Jahrgängen am Hauptstamme und an den Seitenästen, so dass man nicht ungestraft die Zapfen herabholen kann und der Name „Stechkiefer“ sehr am Platze ist. Sie ist ein niederer Baum, der kaum 18 Meter Höhe erreicht und liefert nur Kohlholz. Nach der anatomischen Structur des Holzes, nach dem Aufbau der Triebe, Zapfen und Nadeln gehört die P. pungens zur Section Banksia.

Eine andere Vertreterin des Laubwaldes ist die

Chamaecyparis sphaeroidea Spach, White Cedar, Kugelcypresse. Ihr Optimum liegt in S. a.; ihr Standort muss als Erlenbruchboden bezeichnet werden; dort mischt sie sich im Norden den Eschen, Erlen und anderen Sumpfbewohnern, sowie einzelnen Hemlockstannen, Weymouthskiefern und virginischen Wachholdern bei; bei grösserer Feuchtigkeit oder bei ärmerem Boden treten ihre Begleiter zurück, die Kugelcypresse wird alleinherrschend und bildet in dichtem Stande, anfänglich langsam wachsend, ein leichtes Holz (specifisches Gewicht 33), das jedoch grosse Dauer besitzt und zu Dachschindeln, Thürschwellen, Zaunpfosten Verwendung findet; die stärkeren Exemplare dienen zu Wassereimern.

Im Optimum, im Süden, durchziehen den morastigen Boden die Wurzeln von immergrünen Sträuchern und Rubus-Arten; Farne, Sphagnum, zahlreiche annuelle Blattpflanzen leben in der dicken Humusschichte, die z. B. in Alabama oft auf weissem Sandboden direct auflagert. Dort erreicht die Kugelcypresse, von kletternden Smilax- und Vitis-Arten bewachsen, nach meinen Messungen eine durchschnittliche Höhe von 26 Meter und einen Durchmesser von 60 cm; wird solches Terrain der Landwirthschaft zugewendet, so ist schon nach wenigen Ernten der Humus verschwunden und weisser Sand bleibt zurück, der während der Trockenzeit zerfällt und beweglich wird, während der Regenzeit aber unter Wasser steht.

Der Splint des Kugelcypressen-Holzes ist circa 2,0 cm breit und bedeckt ein schmutzig graubraunes Kernholz. Das Längsparenchym des Holzes in peripherischen Linien im Querschnitt; Borke weich, lang-schmalrissig; die peripherisch gestellten Harzlücken mit weissem Harz erfüllt; der weiss-bereifte Zapfen klein (Tafel VII, Same Tafel VIII); junge Pflanzen von kräftigem Wuchse zeigen grosse Aehnlichkeit mit virginischem Wachholder.

Der Stärkezuwachs des New-Yorker Sammlungsstückes, ferne vom Optimum, in N. a. erwachsen und etwa in zwei Meter Höhe dem Baume entnommen, war folgender:

Alter	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
20	2,4	4,5	0,2
40	6,0	28,3	1,1
60	13,6	145,2	6,4
80	30,0	707,0	28,0
100	42,0	1385,0	33,9
128	48,0	1810,0	15,00

Splintbreite 1,4 cm.

Wie jede Holzart, die von Natur aus in der ersten Jugend langsamwüchsig ist, auch während dieser Schatten zu ertragen vermag, kommt diese Eigenschaft besonders der Kugelcypresse zu, die Jahrzehnte lang, wie die meisten ihrer Verwandten, unter dem Halbdunkel des Laubwaldes sich erhält, bis sie endlich das Licht erreicht und in kurzer Zeit das Versäumte wieder nachholt.

Juniperus virginiana L., Red Cedar, Virginischer Wachholder, ist dem japanischen Wachholder J. chinensis, botanisch nahe verwandt. Es dürfte wenige Holzarten geben, die so klimavag sind wie dieser Wachholder. Von den kalten Küsten Neu-Braunschweigs bis in das heisse, winterlose Florida, bis zur tropischen Waldzone, von der feuchten atlantischen Küste bis zur Prärie unter dem 100° W.L., so extrem in Temperatur und Feuchtigkeit, ist er heimisch; ein ständiger Begleiter des Nadelwaldes überschreitet er nördlich vom 54° N.B. den Continent nach Westen hin, erscheint in den hohen, schneereichen Rocky Mountains und erreicht im britischen Columbien wiederum die feuchte Seeküste.

Seiner Anpassung an das Klima geht jene an die Bodenverhältnisse parallel; auf felsigem, trockenem und kiesigem Gebirgsboden, auf heissem, magerem Sandboden, auf verangerten Viehweiden, auf feuchtem, sumpfigem Boden, zusammen mit Eschen, auf frischem Aue-Boden in den Flussthälern, gemeinschaftlich mit Eichen, Hickory und Magnolien trifft man diesen Baum, allerdings mit je nach der Bodengüte wechselndem Gedeihen. Bemerkenswerth ist aber, das sein Optimum im Süden liegt; nach Norden hin nimmt er nicht an Zahl der Individuen, wohl aber in der Grössenentwicklung ab, und innerhalb der Tannenregion, auf die warmen, sonnigen Parthien beschränkt, ist er in seinen Dimensionen unserem einheimischen Wachholder kaum mehr überlegen.

Sein Holz ist trotz des geringen specifischen Gewichtes von 33 ausserordentlich dauerhaft, ein Zeichen, welch' grosse Rolle bei der Dauer neben dem Harzgehalte und dem specifischen Gewichte die Verkernung spielt. Frisch gefällt ist das Holz des virginischen Wachholders prächtig roth, bekommt aber später einen gelbbraunen Ton; Geruch und Verwendung zu Bleistiftfassung sind bekannt.

Im nördlichen Theile der Vereinigten Staaten werden die geringeren Individuen nicht zu Bleistiftholz zerschnitten, da es sich nicht lohnt; sie dienen zu Schindeln, Telegraphen- und Zaunpfosten, zu Thür- und Eisenbahnschwellen u. dgl.; im Süden dagegen, im östlichen Texas und nördlichen Florida insbesonders, wo der Baum bis zu 30 Meter emporwächst, liegen die Sägmühlen, die den europäischen Bedarf zerschneiden.

Er ist in der Jugend auch im Norden raschwüchsig, lässt aber dort bald im Wachsthume nach; ein auf lockerem, tiefgründigem, geringwerthigem Boden zusammen mit Hickory's und Eichen jedoch frei bei Boston erwachsener Baum erreichte mit 62 Jahren erst 11,2 Meter Höhe und hatte 1 Meter über Boden nur 22 cm Durchmesser, 6,2 Meter über Boden nur 9,5 cm Durchmesser; dabei betrug die Breite des zu Bleistiftholz untauglichen Splintes 4 cm.

Ausser Gymnosporangium macrosporum, das einen Hexenbesen verursacht, scheint der Baum keine Feinde zu haben, dagegen lieben seine Beeren viele Vögel, die damit zu seiner Verbreitung wesentlich beitragen.

Tsuga canadensis Carr., Hemlock, Schierlingstanne, Tsuga. Die Heimat der Tsuga ist das Grenzgebiet der Laub- und Tannenwald-Region, wo sie die kühlen Lagen des Laubwaldes und die warmen des Nadelwaldes bevorzugt, mehr darauf bedacht als auf die Beschaffenheit des Bodens; dem entsprechend sucht sie die Nordseiten der Berge, wo sie trotz des mageren, felsigen Bodens oft allein herrscht; sie liebt feuchte, enge Thalschluchten und betritt selbst die nassen, kalten Sümpfe, wo sie mit Erlen, Eschen, selbst der Kugelcypresse zusammenlebt; in solchen Oertlichkeiten, in der Nähe der grossen See'n erreicht sie noch 25 Meter Höhe bei 75 cm Durchmesser, so weit meine Messungen reichen; in den Alleghany-Bergen dringt sie weit nach Süden vor, erreicht in den engen Flussthälern 31 Meter Höhe, steigt aber nicht bis zum Tannenwalde auf, dem sie im Norden der Union, in Canada bis Neuschottland beigemengt ist.

Die kleinen, hängenden Zäpfchen der Schierlingstanne enthalten einen dem Lärchensamen sehr ähnlichen Samen; der Flügel fest mit

dem Korn verwachsen; die Rinde ist anfangs glatt, grau mit zahlreichen Harzbeulen, später kleinschuppig; Zapfenschuppen und Nadeln gibt Tafel VII wieder. Wie bei allen Tsuga-Arten hängt der Leittrieb über; sie neigt zur Astbildung und Zertheilung des Hauptstammes, den eine breite, parabolische Krone umschliesst; in dichtem Schlusse aber erwächst ihr Schaft tadellos.

Das Holz zeigt den Typus des Fichtenholzes, doch fehlen ihm die Harzgänge, wie dem Tannenholze, dem es an Gewicht und Güte nahekommt.

Früher allgemein verschmäht oder zum Zwecke der Gerbstoffgewinnung auf barbarische Weise verstümmelt, steigt jetzt das Holz der Tsuga in der Gunst der Sägmüller, wo diese den Vorrath an Weymouthskiefern bereits aufgebraucht.

Das Holz wird in grosser Menge zu Schwellen verarbeitet und hält sich stark imprägnirt so gut wie jedes andere so behandelte Holz; ohne Antiseptika zerstören die Schwellen der Tsuga schon in wenigen Jahren verschiedene Pilze, unter denen Agaricus melleus, Polyporus pinicola, abietinus und borealis bemerkenswerth sind.

Tsuga Caroliniana Engelm., Hemlock. Diese zweite Tsuga des Ostens ist eine ziemlich seltene auf die südlichen Ausläufer der Alleghanies zwischen 1200 und 1500 Meter Erhebung beschränkt; dort an trockenen Felsrücken erwächst sie bis zu 15 Meter Höhe; ihre botanischen Unterschiede gegenüber der canadischen Hemlock in Zapfen und Nadel ergeben sich aus der Tafel VII; forstlich ist sie bedeutungslos.

Thuja occidentalis L., White cedar, Arbor vitae, Lebensbaum. Dieser Baum hat bei uns als Zierpflanze seit langer Zeit sich eingebürgert; in Parken und auf Gottesäckern, in der Stadt und am Lande ist er beliebt wegen seiner völligen Unempfindlichkeit gegen Frost und seines dekorativen Werthes; unter den Cupressineen hält er noch am besten in den raucherfüllten Städten während des Winters aus.

Die Thuja liebt in ihrer Heimat Kühle und grosse Bodenfeuchtigkeit; so bildet sie z. B. die kleinen Waldbestände auf den Felseninseln des Niagara-Falles; in den Alleghanies finden wir sie in höheren Lagen hart an den Gebirgsbächen wieder. Dort erreicht sie offenbar ihre maximale Entfaltung.

Berühmt sind die grossen Lebensbäume bei Natural Bridge, die leider der Vandalismus der Touristen angebrannt und dem Untergange geweiht hat; einer der Riesenbäume liegt bereits zu Boden, ein anderer,

der nach meinen Messungen 1,40 Meter Durchmesser und volle 31,5 Meter Höhe besitzt, trägt einen dürren Gipfel, der bald herunterbrechen wird; der virginische Wachholder nimmt dort das beschränkte Terrain der Thuja ein.

In den nördlichen Staaten der Union und in Canada bis Neubraunschweig okkupirt die Thuja, oft in reinen Beständen, oft zusammen mit der Lärche die kalten, sumpfigen Standorte, eingefasst von der Weissfichte und der Balsamtanne oder den Laubhölzern der Erlenbrüche.

Ein Thujasumpf ist kaum zu passiren; durch die wasserdurchtränkten Polster der Sphagnum- und Mnium-Arten sinkt man fusstief ein; ein dichtes Geflecht abgestorbener aber nicht abgestossener Aeste der Thuja versperrt den Weg; selbst die zu Boden gefallenen Aeste und Stämme, mit nassem Moos bedeckt, verwesen nur äusserst langsam, so ausserordentlich widerstandsfähig ist dieses Holz gegen Fäulniss; dabei ist das Holz weich und leicht, der Kern dunkelgelb gefärbt; seine grosse Dauer bestimmt das Holz der Thuja zu Zaunpfosten, Eisenbahnschwellen und Dachschindeln.

Die Thuja ist langsamwüchsig durch ihr ganzes Leben und erträgt kräftige Beschattung.

Forstlich unbedeutend, aber pflanzengeographisch beachtenswerth, sind zwei Halbbäume in den südlichen Ausläufern der Alleghanies, eine Eibe — Taxus floridana Nutt. — und eine Nusseibe — Torreya taxifolia Arn.; beide seltene Bäume sind auf die Flussufer des Apalachicola in Westflorida beschränkt.

Der nördliche Kieferngürtel. Ein Blick auf die Landkarte Nordamerika's lässt schon vermuthen, dass im Norden der Vereinigten Staaten ein breiter Streifen sandiger Bodenausformung liegen muss, der die Süsswassermeere Nordamerika's, die grossen und zahllosen kleinen See'n umsäumt; als ein nur wenig von altvulkanischen Erhebungen durchbrochenes Sediment der einstens noch gewaltigeren Wasserflächen erstreckt sich dieser Streifen dem Laurentiusflusse entlang bis zum Meere, in seiner ganzen Ausdehnung durch das Prävaliren von Kiefern gekennzeichnet.

Es mögen an dieser Stelle einige Notizen über die geographische Vertheilung der Kiefern überhaupt gestattet sein.

Auffallend ist, dass alle Kiefern auf die nördliche Halbkugel beschränkt sind, eine einzige Art, Pinus Merkusii, überschreitet in den Bergen Sumatra's den Aequator. Die Kiefern lieben oder ertragen den sandigen Boden, ja die Mehrzahl derselben ist geradezu an die Gegen-

wart von Sand gebunden; nur die Kultur hat die Kiefer vielfach auf Standorte gebracht, wo sie theils ihrer leichten Erziehungsweise, theils ihrer bescheidenen Ansprüche oder anderer Vorzüge wegen wünschenswerth erschien.

Viele der Kiefern sind in ihrer natürlichen Verbreitung auf den Sandboden der Meeresküsten angewiesen — die Strandkiefern. In der schwachsalzigen Seebrise muss neben der constanten Feuchtigkeit ein unbekanntes Etwas liegen, das diesen Kiefern behagt und dessen Fehlen ihre Aufzucht im Binnenlande auf gleichbeschaffenen Böden vereitelt.

Hieher gehören in Europa Pinus maritima, halepensis, weniger Pinea, in China P. sinensis, in Japan P. Thunbergii, in Westamerika P. insignis, contorta, Parryana, weniger ausgesprochen P. muricata, Sabiniana, in Ostamerika P. cubensis, serotina, clausa, weniger ausgesprochen P. rigida (obwohl sie am Sandufer des grossen Lake Michigan nicht gedeiht!), P. australis, glabra, Taeda, mitis und inops. Andere Kiefern leben auf dem sandigen oder kiesigen Boden des Binnenlandes, sei dieser in der Ebene oder in den Bergen — Binnenland-Kiefern.

Hieher zählen in Europa P. silvestris, Laricio, pyrenaica, in Indien P. longifolia, Khasia, Gerardiana, auf Malakka und Sumatra P. Merkusii, in China P. Bungeana, in Japan P. densiflora, in Westamerika P. ponderosa, Jeffreyi, Coulteri, tuberculata, Murrayana, edulis, osteosperma, monophylla, Chihuahuana und zahlreiche mexicanische Arten, in Ostamerika P. resinosa, Banksiana, pungens.

Den weitesten Spielraum hinsichtlich ihrer Ansprüche an den Boden scheinen die fünfnadeligen Kiefern zu besitzen, in soferne sie wenigstens im Gebirge mit Standorten verschiedenster geologischer Abstammung verlieb nehmen, in der Ebene dagegen zumeist sandige Böden okkupiren; darum findet man die fünfnadeligen Kiefern in grössten Exemplaren anderen Holzarten, Laub- oder Nadelhölzern, einzeln beigemengt. So gedeiht in Europa P. Cembra in den Alpen auf Kalk-, Granit- und altvulkanischem Boden zusammen mit Fichten oder selbst als Grenzbaum der Waldzone; in der Ebene (Russland) liebt sie vorwiegend feuchten Sandboden; Pinus Peuce in Griechenland verhält sich in kleinerem Massstabe ähnlich; Pinus excelsa in Nordwestindien lebt in 2000 bis 3000 Meter Höhe zusammen mit Fichte (P. Smithiana) und Tanne (Abies Pindrau, nicht Webbiana), in der Ebene in Belutschistan und Afghanistan ist sie auf den Sandboden angewiesen; gleiches gilt für P. parviflora und Koraiensis in Japan und Corea, für P. Lambertiana, monticola und verwandte mexicanische Arten und für P. Strobus in Ostamerika.

P. arizonica, flexilis und reflexa in Westamerika sind nur Gebirgspflanzen, P. Torreyana nur Strandkiefer.

Endlich gibt es noch einzelne Kiefern, die die obere, kalte Grenzzone des Waldes bewohnen — alpine Kiefern. Hieher zählt in Europa P. montana (zweinadelig), in Westamerika P. Balfouriana aristata und albicaulis (fünfnadelig), in Japan Pinus ? (fünfnadelig).

Der nördliche Kieferngürtel in Ostamerika fällt zum grössten Theil jenseits der Vereinigten Staaten auf canadisches Terrain; seine Vertreter erscheinen aber im Laubwalde der Union, der sandigen Bodenausformung entsprechend, inselweise und streichen in den Alleghanybergen in kleineren Gruppen selbst weit nach Süden vor (P. Strobus).

Nach Westen hin wechseln Gruppen von Kiefern mit Prärie oder Laubholzbuschwerk als Uebergang zur eigentlichen Prärie; nördlich von dieser überschreitet eine Angehörige dieses Gürtels (Banks' Kiefer) den Continent und nähert sich den Abhängen der Rocky Mountains und dem Mackenzieflusse unter dem 67° N.B.; an der vom kalten Strome abgekühlten Ostküste bildet der 50. Breitegrad, entfernt von der Küste etwa der 54°, die nördliche Grenze der Kiefern.

In diesem Streifen finden sich drei heterogene Kiefern zusammen, die Weymouthskiefer als Vertreterin der Section „Strobus", die Rothkiefer als Vertreterin der Section „Pinaster" und Banks' Kiefer der Section „Banksia" angehörig. Hinsichtlich ihres Werthes wird in Amerika die Weymouthskiefer weitaus am höchsten geschätzt, dann kommt die Rothkiefer, weit zurück steht Banks' Kiefer. Bei uns, die wir andere Ansprüche an ein Kiefernholz stellen, würde die Rothkiefer die erste, die Weymouthskiefer die zweite Stelle einnehmen. Das Haupterforderniss für amerikanisches Bauholz ist Leichtigkeit, Elasticität, leichte Bearbeitungsfähigkeit und grosse Dimension; diese Forderung befriedigt am besten von allen östlichen Holzarten die Weymouthskiefer; Dauer ist nicht verlangt und wo Dauer in Frage kommt, nimmt man andere Holzarten.

Hinsichtlich des Standortes sei bemerkt, dass im Allgemeinen die Weymouthskiefer den feuchsten Boden erträgt, während Banks' Kiefer den trockensten besiedelt; die Rothkiefer steht in der Mitte; dagegen verlangt letztere Art den besseren Sandboden, Banks Kiefer begnügt sich mit dem geringeren, und die Weymouthskiefer steht in dieser Hinsicht zwischen Beiden.

Pinus Strobus L., White Pine, Weymouthskiefer, Strobe. Wenn man nach der Holzquantität, welche genützt wird, urtheilt, so ist dieser Baum der werthvollste und wichtigste der ganzen Union;

denn kein Baum wird in solcher Menge zersägt als dieser. Bei der rapid fortschreitenden Erschöpfung der Kiefernzone an diesem werthvollen Baume kann sich dieses Verhältniss nicht mehr lange aufrecht erhalten; die Douglasia wird in kürzester Zeit die Weymouthskiefer hinsichtlich der genutzten Holzmenge übertreffen.

Keine Kiefer ist in Europa so lange bekannt, so lange angebaut, wie diese und was besonders bemerkenswerth ist, sie ist der einzige fremdländische Nadelbaum, der auch im grossen Forstkulturbetriebe Gnade gefunden hat und mit einem Eifer gepflanzt wird, den eine bessere Holzart verdienen würde.

Die in Bezug auf Anbauversuche mit fremden Kulturgewächsen der Landwirthschaft gegenüber viel schwerfälligere Forstwirthschaft hat an die Strobe von jeher grosse Hoffnungen geknüpft, hat aber bis jetzt nur Enttäuschungen erlebt und mag die Weymouthskiefer noch so alt werden und noch so vorzüglich sich entwickeln, die Enttäuschungen werden fortbestehen so lange, bis man aufgehört hat von ihr etwas zu verlangen, was sie auch in ihrer eigenen Heimat nicht leistet; die Weymouthskiefer ist eben eine fünfnadelige Holzart und schon darum wird ihr Holz unter allen Verhältnissen leichter, weicher sein müssen als das von zwei- oder dreinadeligen Verwandten; wir dürfen uns desshalb nicht wundern, wenn sich die Hoffnungen bezüglich der Brennkraft, Festigkeit und Schwere des Holzes nicht erfüllen. Diesen Eigenschaften verdankt das Weymouthskieferholz seinen hohen Ruf in Nordamerika auch nicht und die Bezeichnung „vorzügliches Holz“ bezieht sich nur auf seine Leichtigkeit und leichte Bearbeitungsfähigkeit, die seinen Gebrauchswerth für zersägtes Holz, Bauholz, Bretter, Latten und ganz besonders Kisten bedingen. Dass zu letzterem Zwecke möglichst leichtes Holz das beste ist, liegt auf der Hand; dazu kommt, dass dieser Baum in Ostamerika die stattlichsten Dimensionen erreicht und in grösster Menge einstens vorhanden war; möglich, dass auch etwas von Vorurtheil bei der Werthschätzung unterläuft; wenigstens spielt bei uns Vorurtheil eine grosse Rolle. Wo Kiefern herrschen, gelten die Kiefern, wo Tanne prävalirt, die Tannen, wo Fichte herrscht, diese als die besten Nutzbäume hinsichtlich der Güte ihres Holzes; wo zwei oder drei der Genannten zusammen vorkommen, benutzt man sie oft ohne Unterschied.

Wir beklagen uns mit Recht, dass das Holz der Weymouthskiefer, insbesonders das junge Splintholz, keine Dauer und Schwere besitzt, dass es nicht harzreich sei, und hoffen, dass das höhere Alter die gewünschten Eigenschaften bringen werde.

Durch die Güte des kgl. bayer. Forstamtes Ansbach erhielt ich im Jahre 1884 eine im dortigen Bezirke gewachsene 87jährige Weymouthskiefer zur Untersuchung nach München geschickt; Forstmeister Sauer begleitete die Stücke mit folgender Bestands- und Standortsbeschreibung: „440 Meter über dem Meere, rings von 80—90jährigen gutwüchsigen Fichten und Föhren umgeben, geschützt, fast eben in einer von Ost nach West ziehenden Mulde; sandiger Lehmboden, mitteltief, mild, frisch mit Moos und Nadeln bedeckt. Die reinen Weymouthskiefernbestände, welche auf einer Fläche von 8,74 ha im Reviere Ansbach vorkommen, sind zwar wüchsig und geschlossen, zeigen jedoch einen geringeren Zuwachs und Massenertrag als die vereinzelnt unter anderen Holzarten eingesprengten Weymouthskiefern; bis zum 40. Jahre ist der Zuwachs und Massenertrag sehr gut, dann kommen aber alljährlich einzelne Dürrhölzer vor . . . . Als Brenn- und Baunutzholz ist das Weymouthskiefernholz nicht beliebt."

Zum Vergleiche mit dieser liess ich im September 1885 in Wisconsin auf sandigem Lehmboden, auf einem Standorte, wie er später ausführlicher beschrieben werden soll, eine Weymouthskiefer fällen und zerlegte sie in Sectionen, wie diess mit der Ansbacher Kiefer geschehen war; aus jedem Baume wurden etwa 50 Stücke einer genauen Bestimmung des specifischen Gewichtes und des Gehaltes an fester Harzmasse unterworfen. Die Untersuchungsergebnisse habe ich bis jetzt nur zum Theile veröffentlicht.*)

Die bayerische Weymouthskiefer hatte ein durchschnittliches specifisches Gewicht von 38,3, der amerikanische Baum von 38,9; der Censusbericht gibt 38,5 als specifisches Gewicht aus einer grösseren Zahl von Stämmen. In beiden Stämmen zeigte sich eine geringe Zunahme des specifischen Gewichtes von der Basis nach der Spitze hin.

Auffallend war die Verschiedenheit in der Splintbreite der beiden Stämme; der bayerische Stamm hatte an der Basis eine Splintbreite von 2,7 cm, in der Mitte von 2,4 cm, in der Krone von 2,3 cm; der amerikanische Baum hatte entsprechend 9 cm, 6 cm und 4 cm. Ich bin geneigt zu glauben, dass der heissere, trockenere Sommer in Amerika eine grössere Menge wasserleitenden Splintes bedarf, um das Gleichgewicht zwischen Wasserabdunstung durch die Nadeln und Wasseraufnahme durch die Wurzeln zu erhalten; bemerkt sei, dass die Wisconsin-Kiefer 138 Jahre alt war.

---

*) H. Mayr, The White Pine in Europe. Garden & Forest Vol 1 No. 1 and 10. New York 1888.

„Im höheren Alter bekommt die Weymouthskiefer ein dunkles, harzreiches Kernholz“, hört man bei uns Viele sich vertrösten.

Was die Farbe anbelangt, so ist in dem frisch gefällten Baume Splint und Kern kaum zu unterscheiden; das Austreten von Harz markirt die Grenze zwischen beiden besser als die Farbe. Später erscheint im Lichte, unter Einwirkung der Luft, eine Kernfarbe, die von der unserer Kiefer im Tone kaum verschieden ist; die gleichmässig gelagerten Stücke der bayerischen und amerikanischen Kiefer zeigen keinen Unterschied in der Farbe.

Hinsichtlich des Gehaltes an fester Harzmasse beider Holzmassen, den ich nach der schon kurz geschilderten Methode für diese beiden und die wichtigsten europäischen Nadelhölzer ermittelte, ergab sich folgendes Resultat:

Der durchschnittliche Gehalt an festem Harz in 100 Gramm absolut trockener Holzmasse betrug

bei der *bayerischen Weymouthskiefer* für alle *Splintstücke*

auf der *Nordseite* des Baumes	3,752 gr,	durchschn. spec. Gew.	37,4
„ „ *Südseite* „ „	4,089 „	„ „ „	36,1
Gesammtdurchschnitt f. d. *Splint*	**3,920** „	„ „ „	**36,7**.

Der Harzgehalt steigerte sich nach der Mitte zu und nahm gegen den Gipfel zu ab.

Die *Weymouthskiefer von Wisconsin* zeigte

für den *Splint* auf der Nordseite	4,978 gr	festes Harz u.	37,9	spec. Gew.
„ „ Südseite	5,445 „	„ „ „	39,6	„ „
Gesammtdurchschnitt	**5,211** „	„ „ „	**38,7**	„ „

Das specifische Gewicht blieb sich bis auf die lichten Gipfelstücke gleich; der Harzgehalt zeigte eine Steigerung von der Basis bis zur Spitze.

Die *Kernstücke* aller Sectionen der *bayerischen Kiefer* hatten

auf der Nordseite des Baumes	6,224 gr	Harz und	38,4	spec. Gew.
„ „ Südseite „ „	6,690 „	„ „	38,2	„ „
Durchschnitt für den *Kern* =	**6,457** „	„ „	**38,3**	„ „

Von der zweiten Section (7,2 Meter über Boden) an trat eine Steigerung des Harzgehaltes und specifischen Gewichtes ein.

Die *Kernstücke* aller Sectionen der *Wisconsin-Kiefer* hatten

auf der Nordseite des Baumes	7,368 gr	Harz,	37,5	spec. Gew.
„ „ Südseite „ „	7,521 „	„	38,7	„ „
Durchschnitt für den *Kern* =	**7,444** „	„	**38,1**	„ „

Specifisches Gewicht und Harzgehalt waren nur geringen Schwankungen unterworfen.

Dabei bemerke ich, dass die Kernstücke der einzelnen Sectionen noch weiter in zwei bis drei Theile, von innen nach aussen, behufs der Untersuchung zerlegt wurden, so dass die Durchschnitte für die ganzen Bäume aus 18 bezw. 24 Stücken genommen wurden. Der unterste Theil des Baumes bis 2 Meter über dem Boden ist stets am harzreichsten und die Harzmenge geht bis auf das Doppelte des Durchschnittsgehaltes.

Diess fand ich auch an einer Weymouthskiefer, die sehr rasch auf lehmigem Boden in Kleinflottbeck bei J. Booth erwachsen war; sie hatte am Fusse 5 mm Ringbreite im Kernholze, 33 specifisches Gewicht und einen Harzgehalt von 13,6 gr.

Gleiches zeigte eine von Dr. Wilhelm aus Oesterreich zugesandte Weymouthskiefer; der innerste Kern (10 Jahresringe von durchschnittlich 6,4 mm Breite umfassend) hatte 5,65 gr feste Harzmasse, der äussere Kern mit 1,4 mm Ringbreite zeigte 14,46 gr Harz; der Splint mit 1 mm Ringbreite 3,32 gr Harz.

Die Weymouthskiefer steht unter den in Deutschland wachsenden Nadelhölzern hinsichtlich ihres Harzgehaltes an erster Stelle. Wenn ich die Durchschnitte aus den Kernstücken der wichtigsten deutschen Nadelhölzer berechne — eine Berechnung, die sich auf über hundert Analysen gründet, die ich vor Jahren in München ausführte — und sie mit den Durchschnitten einiger amerikanischer Nadelhölzer vergleiche, so hat in 100 gr absolut trockenem Holze:

die südliche Kiefer (P. australis) .	11,1 gr festes Harz,	78	spec. Gew.
„ Weymouthskiefer von Wisconsin	7,4 „ „ „	38	„ „
„ „ „ Ansbach .	6,5 „ „ „	38	„ „
Amerik. Rothkiefer (P. resinosa) .	6,0 „ „ „	41	„ „
Gemeine Kiefer (P. silvestris) 113jähr.	5,2 „ „ „	48	„ „
„ „ „ „ 235 „	4,9 „ „ „	47	„ „
Lärche (Larix europaea) in der Ebene gewachsen	4,8 „ „ „	55	„ „
„ „ „ im Hochgebirge gewachsen	2,8 „ „ „	62	„ „
Rothfichte (Picea excelsa)	1,6 „ „ „	41	„ „
Tanne (Abies pectinata)	1,0 „ „ „	41	„ „

Die Weymouthskiefer liefert demnach in Deutschland ein entschieden harzreicheres Holz als jedes andere Nadelholz; ob damit aber

irgend etwas gewonnen ist, möchte ich bezweifeln; dass die Schwere und die Dauer des Nadelholzes durch den Harzgehalt wesentlich bedingt wird, kann man nach obiger Zusammenstellung nicht gut behaupten, denn das sehr dauerhafte und schwere Lärchenholz des Hochgebirges enthält nicht halb so viel Harz als das leichte und schnell im Boden zersetzte Holz der Weymouthskiefer.

Bei der Extraction des Harzes aus der Weymouthskiefer geht mit dem Harze ein Bitterstoff von äusserst scharfem, unangenehmen Geschmack in die Vorlage über, der durch Auswaschen in warmem Wasser entfernt werden kann.

Das frische Splint- und Rindenharz enthält in 100 gr 61,702 gr feste Harzsubstanz; in dem frischen Splintharz der einheimischen Kiefer (P. sylvestris) fand ich 69,478 gr festes Harz; in der Fichte 74,868 gr, in der Tanne 62,845 gr.

Das frische Harz des Kernholzes ist viel reicher an festem Colophonium; die Gewinnung ist jedoch sehr schwierig und nur möglich bei lokaler Ansammlung in pathologischen Gewebspartien des Holzkörpers oder in Spalten wie bei den Lärchen und Douglasias, die radiale Risse des Kernholzes nahe dem Boden zeigen. Das Lärchenkernholz enthält im frischen Harze 79,327 gr feste Substanz, die Fichte 80,900 gr; dass das Kernholz im Baume ständig seinen Gehalt an festem Harz durch Oxydirung der flüchtigen Substanzen vergrössert, ist gewiss; die schnellste Bereicherung an festem Harze erfolgt aber erst nach der Fällung, wenn das Wasser aus den Zellen und Zellwänden schwindet, die flüchtigen Harze in diese eindringen und dort festes Harz deponiren. Während im stehenden Baume bei der Fichte die Bereicherung an festem Harz beim Uebergange von Splint in Kernholz etwa 6% beträgt, steigt die Harzmenge nach der Fällung und Trocknung von 80,900 gr allmählig bis zu 92,857 gr in 100 gr des dem trockenen Holze entnommenen Harzes; diese Bereicherung ist nur zum geringsten Theile eine relative durch Verflüchtigung von Terpentinöl.

Da allein das feste Harz, das Colophonium, im Stande ist, die Dauer eines Nadelholzes zu erhöhen, so ergibt sich hieraus, dass sowohl uraltes Kernholz im Baume wie auch lange Zeit luftig aufgespeichertes Nutzholz eine grössere Dauer besitzen müssen als verhältnissmässig junges Holz oder bald nach der Fällung unter Verhältnissen verbautes Holz, welche den Luftzutritt mehr oder minder hemmen. Bekanntlich zeigt sich viele Jahre nach der Verwendung des Nadelholzes immer noch weicher Harzfluss, ein Beweis, wie langsam die Verhärtung vor sich geht.

Das Harz wird in der Weymouthskiefer ganz ebenso gebildet und ist auf gleiche Weise vertheilt wie bei der südlichen Kiefer; die Harzgänge schliessen sich ebenfalls bei Uebergang des nassen Splintes in trockeneres Kernholz.

Im Winter sind wie bei anderen Kiefern die horizontalen, Holz und Rinde durchsetzenden Harzgänge innerhalb des Cambiums geschlossen, so dass, wenn man die Rinde im Winter abtrennt, kein Harz oder nur spärliches (wenn das Cambium mit der Rinde abgelöst wird) aus dem Holze fliessen kann. Die Harzlücken der Rinde sind die angeschwollenen und isolirten Endigungen der Horizontalgänge des Bastes; ihre Auskleidungszellen (Epithel) sind kräftig und schliessen so fest aneinander, dass man solche Lücken als Kugeln herauspräpariren und auf der Glasplatte mit merklichem Widerstande zerdrücken kann. Bei der Borkebildung wachsen die Harzgangzellen zu einem Füllgewebe aus, das Harz entweicht zum Theil in die benachbarten Gewebe und verhärtet. Die Borkebildung wird durch Schichten von Sklerenchym- und Korkzellen eingeleitet; liegt die Harzlücke in der ersten Schicht, so sklerosiren sämmtliche Epithelzellen; wenn in der letzten, werden sie alle zu Korkzellen; liegt die Harzlücke im Phelloderm, werden ihre Zellen zu Phellodermzellen.

Gegenüber der gemeinen Kiefer ist die Grösse der Harzgänge im Holze der Weymouthskiefer auffallend; die Grösse der Vertikalgänge nimmt vom Gipfel des Baumes nach der Basis hin zu:

bei der gemeinen Kiefer v. 0,0043 □ mm (incl. Epithel) auf 0,0064 □ mm,
„ „ Weymouthskiefer „ 0,0900 □ „ „ „ „ 0,1100 □ „

Die Horizontalgänge sind oben wie unten gleichweit:

bei der gemeinen Kiefer 0,0031 □ mm und 45 auf 1 □ cm Fläche,
„ „ Weymouthskiefer 0,0400 □ „ „ 40 „ 1 □ „ „

Schon aus der Grösse der Harzgänge erklärt sich der grössere Harzgehalt der Weymouthskiefer der einheimischen gegenüber. Dass erstere stets nur geringe Dauer besitzt, dürfte neben den dünnen Wänden des Zellgefüges und der schmalen Entwicklung dickwandigen Sommerholzes der schwachen Kernfarbe und der Verwendung von Splintholz zuzuschreiben sein.

Insoferne bei der Werthschätzung des Holzes das gleichmässige Gefüge und dadurch die Bearbeitungsfähigkeit in Frage kommt (bedingt durch gleichmässig weite und feine Jahresringe), so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass in Amerika, nach Vernichtung der Urwald-

vorräthe, schlechteres Holz aufwachsen wird. Die unter geänderten Bedingungen im freien Stande wachsenden Weymouthskiefern (second growth), dem Wechsel von Licht, Feuchtigkeit und Wärme weit mehr unterworfen als im nivellirenden Urwalde, werden auch ein Holz von wechselnder Ringbreite und grobfaseriger Struktur produciren, ein Holz, das in Güte dem bei uns unter ähnlichen Bedingungen heranwachsenden kaum mehr überlegen sein dürfte.

Das Verbreitungsgebiet der Weymouthskiefer in Nordamerika erstreckt sich vom nördlichen Ufer des Laurentius- bis zum südlichen Ufer des Michigan-See's und entlang den Alleghanies bis Northern Georgia; Pennsylvania besass im oberen Laufe der zum Ohio gehörigen Flüsse einstens grosse Vorräthe an starken Strobusstämmen, die alle bereits genützt sind; überhaupt dürfte es kaum mehr in der Union einen grösseren Complex von Strobus geben, der nicht schon in Angriff genommen wäre. Die Angabe vieler Bücher, dass die Weymouthskiefer auch im Westen der Prärie sich wiederfindet, dürfte auf einer Verwechselung derselben mit der ihr nahestehenden P. monticola beruhen.

Die Nordstaaten der Union umfassen die südlichen Grenzbezirke der Strobe; gerade diese Standorte ausserhalb ihres Optimums sind für uns besonders lehrreich, denn dort ist die Kiefer das Resultat der von der Natur selbst gemachten Anbauversuche; solche Standorte lehren die Verhältnisse, unter denen sie mit Erfolg mit anderen Holzarten in Concurrenz treten kann; sie zeigen mit einem Worte den specifischen Standort. Demnach wäre der specifische Standort der Weymouthskiefer hinsichtlich des Bodens: der schwach sandige Lehmboden mit geringer Erhebung über dem Grundwasserspiegel. Sich selbst überlassen okkupirt sie, mit Erfolg die eindringenden Laubhölzer bekämpfend, denselben Standort immer wieder; es bedarf jedoch nur eines einmaligen Eingriffes durch das Feuer oder die rücksichtslos geschwungene Axt, um sie zu verdrängen und den Standort den Laubhölzern auszuliefern.

Der Staat Maine liegt im Optimum der Weymouthskiefer; dort ist sie in grosser Menge vorhanden und erscheint, misshandelt, immer wieder auf demselben Standorte und nähert sich selbst der Küsten, um die ärmeren, sandigen Böden zu überziehen. Klimatisch dürfte der Strobe am besten das Grenzgebiet zwischen Eichen- und Tannenwald entsprechen; das wäre bei uns in Deutschland jene Zone, welche Eichen- und Buchenmischwald, reinen Buchen- und Buchen- und Tannenmischwald umfasst.

Zur besseren Orientirung hinsichtlich der Ansprüche der Strobe an Feuchtigkeit und Boden gebe ich beifolgendes Profil durch eine Kieferninsel im Laubwalde des nördlichen Wisconsin:

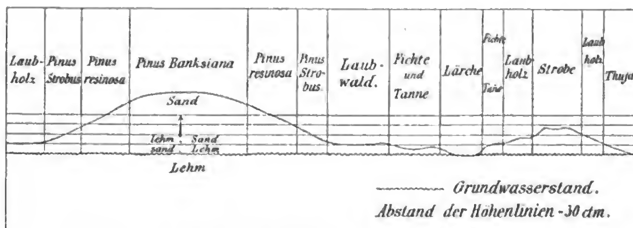


Fig. 5. Profil aus dem Waldgebiete von Nord-Wisconsin.

Auf dem undurchlässigen lehmreichen Boden lagern 1—2′ Humus — das Produkt einer Jahrtausende ungestörten Thätigkeit des Waldes; in diesem Humus liegt das ganze Wurzelwerk der Laubhölzer. Sobald das Terrain um mehr als 1 — 2′ sich über das Grundwasserniveau erhöht, erscheint die Weymouthskiefer; wo dasselbe um 1′ sich vertieft, sammelt sich stagnirendes Wasser mit Typha und Carex; Depressionen von grösserer Ausdehnung stellen die schon erwähnten Lärchen-, Tannen- und Thujensümpfe dar; erheben sich schwache Hügel, so bildet die Krone der magerste Sandboden, nach unten nimmt die Beimengung an Lehm zu; dementsprechend ist auch die Vertheilung der Kiefern; den feuchteren Boden beansprucht die Weymouthskiefer, den trockensten erträgt noch Bank's Kiefer; der Boden der Weymouthskiefer gibt die besten Wiesen, jener der Rothkiefer geringen Getreideboden, jener der Bank's Kiefer lohnt nicht die Rodung.

Je nach dem gebotenen Raume steht die Strobe einzeln oder in Gruppen von mehreren Stämmen; reine Waldungen dieser Holzart gibt es hier nicht; ihre sehr flach über die lehmreiche Schichte hinstreichenden Wurzeln berühren das Niveau des Grundwassers.

Auf diesen Standorten ist ihre mittlere Entwickelung nach meinen Messungen etwa 38 Meter Höhe und 1 Meter Durchmesser mit einem astlosen Schafte von 20 Meter; solche Exemplare besitzen ein Alter von 200—250 Jahren und erheben sich mit ihrer spärlichen, durch

fehlende Aeste oft unterbrochene Krone 8—10 Meter über dem Dache des Laubwaldes; die Borke solcher Bäume ist kleinschuppig, aschgrau.

Von den beiden früher hinsichtlich ihres Harzgehaltes betrachteten Weymouthskiefern gebe ich im Folgenden eine vergleichende Uebersicht ihres Zuwachsganges.

a) Bayerische Weymouthskiefer.

Section	Meter über Boden	Durchmesser cm	Jahre	Kreisfläche □ cm	Periodischer Zuwachs □ cm	Periodischer Längenzuwachs cm
I	1	55,2	76	2391,9	31,47	12
II	7,2	47,0	66	1735,0	26,29	62
III	13,4	42	53	1404,4	26,57	48
IV	20	30	36	707,0	19,64	39
V	27	12	14	113,0	8,07	82

Gesammtfläche 31 Meter, Alter 84 Jahre, Inhalt des ganzen Schaftes 3,310 cbm, Formzahl des Schaftes 44, Jahrringsbreite der untersten (I.) Section 3,6 mm.

b) Weymouthskiefer von Wisconsin.

Section	Meter über Boden	Durchmesser cm	Jahre	Kreisfläche □ cm	Periodischer Zuwachs □ cm	Periodischer Längenzuwachs cm
I	1	58,8	130	2678,6	20,60	12
II	7,2	45	90	1590	17,67	15
III	13,4	37	47	1075	22,90	15
IV	20,0	20	30	314	10,47	20
V	27,0	5	4	19,6	4,9	27

Gesammthöhe 28 Meter, Alter 138 Jahre, Inhalt des ganzen Schaftes 2,679 cbm, Formzahl 35, durchschnittliche Jahrringbreite der I. Section 2,3 mm.

Eine andere 240 Jahre alte Kiefer hatte (ebenfalls in Wisconsin) eine Höhe von 37,7 Meter und 1 Meter über Boden 1,1 Meter Durchmesser. Diess gibt nach Abzug von 4 cm für die Rinde eine Ringbreite von 2,2 mm und bei Annahme einer Formzahl von 30 einen Cubikinhalt des Holzes im Schafte von 4,748 cbm.

Hieraus erhellt das anfängliche langsame Wachsthum der Weymouthskiefer im Urwalde gegenüber der ständig mit freiem Gipfel aufgewachsenen bayerischen Kiefer; die Freistellung im Urwalde erfolgt allmählig, der Zuwachs steigt langsam an; die einzelnen Bäume stellen sich lichter, eine Abnahme der Formzahl ist die Folge, welche bei der im dauernden Schlusse erwachsenen bayerischen Kiefer günstiger sich stellt. Trotz der Langsamwüchsigkeit ist das nordamerikanische Holz, soweit specifisches Gewicht in Frage kommt, nicht besser als das rasch gewachsene europäische; dagegen steht die europäische Kiefer der amerikanischen an Feinheit ihres Holzgefüges weit nach.

Solches gröberes Holz bilden sicher alle White Pine in Nordamerika, die von Jugend an mit freier Krone aufwachsen können; nach meinen Messungen erreichen völlig frei und fast ohne seitliche Beengung erwachsene Strobus (so wachsen mehr oder minder alle second growth auf!) in einem Alter von 80 Jahren auf gutem Boden eine durchschnittliche Höhe von 25 Meter und 60 cm Durchmesser; zieht man vom Durchmesser 3 cm doppelte Rindendicke ab, so bleiben 57 cm Durchmesser mit 3,7 mm durchschnittlicher Jahrringsbreite 1,3 Meter über Boden, also nahezu die gleichen Dimensionen in Stärke und Jahrringsbreite wie die bayerische Strobe. Emerson erwähnt, dass die Weymouthskiefer bei Boston im 30. Lebensjahre alljährlich um 60 cm in die Höhe und um 2 cm in die Dicke wachse.

Die Kieferninseln im nördlichen Michigan sind bedeutend grösser als jene von Wisconsin; in der Nähe der Seen fliessen sie zu grösseren Flächen von einigen 100 Aren zusammen; am unteren Laufe des Laurentiusflusses, also ebenfalls in ziemlich feuchtem Gebiete, bildet die Strobus nach Süden hin ausgedehnte, zusammenhängende Waldungen auf kiesig-sandigem, angesschwemmten Boden.

Am sandig-hügeligen Ufer des Lake Superior lebt die Strobe auf den Nord- und Osthängen mit der Balsamtanne, auf den Süd- und Westhängen mit der Rothkiefer (resinosa) zusammen; sie erreicht dort ebenfalls etwa 37 Meter Höhe, ist aber weit herab mit Aesten besetzt. Die Kämme der Berge bestockt sie mit Tsuga canadensis. Bei Spooner breitet sich sehr schwach welliger, magerer Sandboden aus; dort liebt sie die feuchteren Einsenkungen, der resinosa zwar an Höhe und Stärke überlegen, aber an Reinheit des Schaftes weit zurückstehend. Wo dagegen die Strobus in die Erlenbrüche selbst geräth, da erwächst sie sehr rasch, bleibt aber kurz, astreich und gibt ein sehr schlechtes Holz.

Nach den Angaben des Censusberichtes kann die Strobus eine Höhe von 52 Meter und einen Durchmesser von 3,5 Meter in seltenen Fällen erreichen.

Aus dem Vorausgehenden ergibt sich, dass die Weymouthskiefer frischen bis feuchten, mit Sand gemengten Boden liebt, wie ihn Niederungen und Ränder sumpfiger Vertiefungen bieten; reichlicher Humusgehalt ist zu ihrem Gedeihen erforderlich. Dass auch der felsigkiesige Boden ihr in Deutschland wie auch in Amerika noch genügt, lässt sich mit ziemlicher Sicherheit erwarten; der trocken-heisse nordamerikanische Sommer schadet ihr an solchen Oertlichkeiten durchaus nicht.

Schöne Erfahrungen über den Anbau der Weymouthskiefer auf humusreichem, besserem Sandboden hat R. Douglas in Waukegan während einer 30jährigen Thätigkeit gesammelt. Bringt man P. sylvestris und P. Strobus auf solchen Böden zusammen, so ist im vierten Jahre nach der Pflanzung die gemeine Kiefer noch einmal so gross als die Strobus, im achten Jahre sind beide gleich, im 10. Jahre kommt die Strobus voraus und im 15. Jahre wird die gemeine Kiefer überschattet und erdrückt.

Bei den Anpflanzungen auf reinerem Sandboden an den Ufern des Lake Michigan hat sich die Strobus besser bewährt als die gemeine Kiefer und P. austriaca, welch' letztere Holzart auf diesem Boden wieder der sylvestris nachsteht; durch zwei aufeinander folgende nasse Sommer leidet die Weymouthskiefer mehr als die P. sylvestris; hart am See aber, auf ganz kahlen Sandboden gebaut, braucht die Weymouthskiefer viele Jahre, bis sie den Boden durch Seitentriebe überschattet; erst dann erhebt sich ein Gipfeltrieb. Dasselbe geschieht mit der gemeinen Kiefer, mit der Lärche, ja selbst mit Laubhölzern wie Catalpa; auf solchen exponirten, für Waldbäume völlig unnatürlichen Standortsverhältnissen beschreibt der Wind mit der Pflanzenspitze einen Kreis im Sande.

P. Strobus wird am leichtesten durch Feuer getödtet wegen der glatten, dünnen Rinde — ein Feind, der bei uns glücklicher Weise wegfällt; das Altholz zerstört in ziemlichem Masse Trametes Pini. Bei uns leidet die junge Pflanze sehr wenig durch Schüttepilze wie Lophodermium und Pestalozzia*), dagegen werden ihre Pflanzungen durch

*) Diesen Pilz fand ich im Jahre 1884 in J. Booth's Garten in Kleinflottbeck auf den Nadeln der Weymouthskiefer und der japanischen Sciadopitys, welche schon im August ihre Nadeln fast ganz verloren. Meine damals gefer-

Wurzelparasiten wie Agaricus melleus, Trametes radiciperda dezimirt. Schnellwüchsigkeit, Schattenerträgniss und völlige Frosthärte (eine bei dem herrschenden Kahlschlagbetriebe hochwillkommene Eigenschaft!) sichern der Weymouthskiefer für lange Zeit hinaus das Bürgerrecht im Walde, das sie als Füllpflanze auch vollauf verdien*.

Für die Weymouthskiefer gilt Winterfällung bei weitem Transporte zur Säge als Regel, damit die Rinde am Stamme erhalten bleibt; wird diese entfernt, wie diess bei der Sommerfällung zu leicht geschieht, so befällt das saftige Splintholz sehr bald ein Pilz (Ceratostoma), der es blauschwarz färbt und dadurch in seiner Qualität schädigt.

Pinus resinosa Ait., Red Pine, Amerikanische Rothkiefer. Diese zweinadelige Kiefer gehört nach dem anatomischen Baue ihres Holzes zur Section Pinaster, von der sie zugleich die einzige Vertreterin in Nordamerika ist; der Laricio ähnlich ist jedoch die Rinde des alten Baumes eine dünne, breitschuppige Borke von hellgraugelber Färbung; ebenso sind die Nadeln feiner, durchschnittlich 15 cm lang; die reifen Zapfen braun bis hellgelb und wenn offen 4,5 cm lang und 3,5 breit, ohne Spitze an der Apophyse; Knospen braun mit zurückgerollten Schuppen; junge Triebe hellroth; Same Tafel VIII.

Das Verbreitungsgebiet der Rothkiefer deckt sich zwar mit jenem der Weymouthskiefer, doch tritt sie im Osten nur ganz vereinzelt auf, ihr Optimum liegt auf der canadischen Seite. Hinsichtlich der Ansprüche dieser Art an Boden und Klima bot sich vielfach Gelegenheit bei der Weymouthskiefer derselben zu gedenken; auf ärmstem Boden kann sie wie jede andere Kiefer oder Holzart überhaupt ein paar Jahre recht gut wachsen, ein werthvoller Nutzbaum kann sie aber in derlei Verhältnissen so wenig werden als irgend ein anderer Baum.

Hinsichtlich der Geradheit und Reinheit des Schaftes ist sie der Weymouthskiefer und vollends der Pechkiefer und der folgenden Art überlegen; in der Höhenentwicklung dagegen bleibt die Rothkiefer hinter der Weymouthskiefer zurück; ich habe in den reinen Beständen Minnesota's keine über 30 Meter Höhe und 0,60 Meter Durchmesser gemessen; der Censusbericht gibt als Maximalgrössen 46 Meter Höhe und über 1 Meter Durchmesser.

---

tigten Abbildungen stimmen ganz mit der von v. Tubeuf (Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten, Berlin 1888) publizirten Pestalozzia Hartigii überein; ob somit der Pilz eine nadel- und eine stammbewohnende Form besitzt (letztere an europäischen Abietineen und japanischen Cupressineen), müssen weitere Beobachtungen entscheiden.

Um hinsichtlich ihres Wachsthums und der Güte ihres Holzes einige Andeutungen geben zu können, liess ich Ende September 1885 in Brainerd (Dakota) auf geringem, lehmigem Sandboden eine resinosa fällen; ihr Alter betrug 141 Jahre, ihre Höhe 25 Meter, ihr Durchmesser 1,5 Meter über Boden, 37 cm ohne Rinde; der Kubikinhalt des Schaftes 0,93 cm, die Formzahl desselben 34. Zum Vergleiche des Zuwachses und der Qualität des Holzes einer auf lehmigem Sandboden des Revier Geisenfeld (Hopfenbaubezirk) in Bayern gewachsenen gemeinen Kiefer führe ich an:

Alter 113 Jahre, Gesammthöhe 23,6 Meter.

I. 1,5 Meter über Boden hatte die gemeine Kiefer:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
30	19,4	295,2	9,8
40	24,0	471	17,6
105	31,4	774	5,0

Splint spec. Gewicht 48,7, Harzgehalt 4,317 gr feste Masse.
Kern „ „ 53,2, „ 6,856 „ „ „

II. 5,5 Meter über Boden:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
20	10,4	84,9	4,2
40	14,4	162,9	3,9
90	22,5	398	4,3
92	23	415	8,5

Splint spec. Gew. 47,9, Harzgehalt 3,573 gr feste Masse.
Kern „ „ 49,8, „ 4,500 „ „ „

III. 11,7 Meter über Boden:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
20	14	154	7,7
40	16	201	2,3
75	20	314	3,2

Splint spec. Gew. 43,8, Harzgehalt 3,771 gr feste Masse.
Kern „ „ 47,2, „ 4,226 „ „ „

IV. 22,1 Meter über Boden:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	3,4	9,08	0,9
20	6,5	33,18	2,4
30	9,2	66,48	3,3

Splint spec. Gew. 45,4, Harzgehalt 3,876 gr feste Masse.
Inhalt des ganzen Stammes: 0,74 cbm, Formzahl 43.

Pinus resinosa.

I. 1,5 Meter über Boden:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
30	13,2	136,6	4,6
40	16,6	216,7	8,0
100	32,8	844,7	10,5
130	37,0	1075	7,7

Splint spec. Gew. 44,4, Harzgehalt 2,573 gr feste Masse.
Kern „ „ 45,2, „ 5,654 „ „ „

II. 5,5 Meter über Boden.

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
20	10	79	3,9
40	16	201	6,1
100	32	804	10,1
125	35	962	6,3

Splint spec. Gew. 37,1, Harzgehalt 2,421 gr feste Masse.
Kern „ „ 38,9, „ 5,746 „ „ „

III. 11,7 Meter über Boden.

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
20	8	50	2,5
40	14	154	5,2
90	26	531	7,5
99	28	616	9,4

Splint spec. Gew. 35,4, Harzgehalt 3,093 gr feste Masse.
Kern „ „ 36,4, „ 6,575 „ „ „

IV. 22,1 Meter über Boden:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	2,9	6,6	0,7
20	6,1	29,2	2,3
24	7,6	45,4	4,0

Splint spec. Gew. 34,9, Harzgehalt 3,932 gr feste Masse.
Inhalt des Stammes 1,54 cbm, Formzahl 50.

Berechnet man den Durchschnitt aller Sectionen (auch Nord- und Südseite wurden getrennt gerechnet) so zeigen:

	durchschnittl. spec. Gew.	Harzgehalt gr
Alle Splintstücke der Geisenfelder Rothkiefer .	46	3,916
„ Kernstücke „ „ „ .	48	5,239
„ Splintstücke der Minnesota Rothkiefer .	38	3,005
„ Kernstücke „ „ „ .	41	5,992

Es ergibt sich daraus, dass einmal die bayerische Kiefer (in Bayern gewachsen) der amerikanischen (in Amerika gewachsen) an Wachsgeschwindigkeit anfangs voraneilte, dagegen früher ihr Maximum erreichte; dass ferner die bayerische Kiefer ein beträchtlich schwereres, aber (im ganzen Durchschnitte) harzärmeres Holz lieferte als die amerikanische; beide lassen eine Abnahme des specifischen Gewichtes nach der Spitze des Baumes hin erkennen.

Die Splintbreite des amerikanischen Baumes beträgt 6,5 cm, jene des bayerischen 4 cm, so dass bei gleichen Volumina die gemeine Kiefer mehr Kernholz enthält als die amerikanische.

Da diese Kiefer kaum mit geringerem Sandboden vorlieb nimmt als die gemeine Kiefer, so hat sie wohl keine Aussicht bei uns im Walde im Grossen angebaut zu werden; sie verdient geprüft zu werden; jedenfalls übertrifft sie die europäische Kiefer vom dekorativen Standpunkte.

Pinus Banksiana Lamb., Check Pine, Gray Pine, Bank's Kiefer nimmt, wie die früher erwähnte Skizze zeigt, den trockensten und magersten Sandboden im Binnenlande ein, wo sie selbstverständlich auch nur geringe Dimensionen erreicht, da überdiess regelmässige Durchfeuchtung von Luft und Boden fehlt. Wo sie zusammen mit resinosa wächst (resinosa auf den besseren Mulden von oft nur einigen Quadratmetern Ausdehnung), da ist das Bild, das solche geschlossene Waldungen bieten, täuschend einem mittelalterigen Fichtenbestande mit

Kiefernüberhältern ähnlich. Dabei repräsentiren die ausgewachsenen Bank's Kiefern mit ihren spitzkegeligen Kronen die Fichten; die Benadelung ist jedoch heller grün als von der Fichte.

Die dunkelgraue Borke ist aus kleinen prismatischen Schuppen gebildet und reicht bis zum Gipfel mit gleicher Färbung empor. Da sie mit dem magersten Boden vorlieb nimmt, ist ihr Wurzelsystem weit verzweigt. Gegenwärtig geht diese Kiefer massenhaft in Amerika zu Grunde; da sie die Gipfel der schwachen, sandigen Erhebungen einnimmt, wird ihr durch die Rodung und die daraus folgende Drainirung des tiefer liegenden Bodens immer mehr Sickerwasser entzogen und die nicht mehr genügend während der sehr langen Trockenzeit befeuchteten, höher gelegenen Waldpartien trocknen ab.

Die Höhenentwicklung dieser Kiefer spricht für die Bescheidenheit in ihren Ansprüchen an den Boden; denn selbst auf gutem Boden bleibt sie ein Baum zweiter Klasse von höchstens 22 Meter Höhe und 30 cm Durchmesser, während ihre durchschnittliche Höhe zwischen 10 und 15 Meter Höhe liegt.

Sie erwächst mit dem Habitus einer Fichte, reinigt sich schwer von den Aesten; ihre Nadeln sind 4—6 cm lang; die Zapfen, aus Quirlknospen hervorgegangen, 5 cm lang und 2 cm breit, sind etwas gekrümmt, nach aufwärts gerichtet, dem Haupttriebe angedrückt; der geflügelte Same (Tafel VIII) gleicht völlig dem der Fichte, in dem das Samenkorn in einer löffelartigen Vertiefung des Flügels liegt.

Hinsichtlich ihrer Wuchsgeschwindigkeit in der Stärke mögen folgende Angaben dienen:

1,5 Meter über Boden, auf demselben Boden wie die vorhin erwähnte resinosa, hatte die Bank's Kiefer:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
10	7,0	38,48	3,85
20	10,6	88,25	4,98
30	13,4	141,03	5,28
40	15,0	176,71	3,57
50	17,2	232,36	5,56
60	20,4	326,56	9,42
65	21,2	352,46	5,18

Splintbreite 3 cm, durchschnittliches specifisches Gewicht 48; das braun gefärbte Kernholz dürfte dem der gemeinen Kiefer an Güte kaum nachstehen.

d) Der Nadelwald der gemässigt-kühlen Region.

Je weiter nach Norden man im amerikanisch-canadischen Walde vordringt, um so ähnlicher werden Klima und Waldbilder denen von Deutschland; mit dem Eintritt in die Tannen- und Fichtenregion glaubt man sich in den Nadelwald der Alpen, in den Schwarzwald oder nach Thüringen versetzt; die Einförmigkeit in der Entwickelung, die dunkelgrüne Färbung der Baumkronen, die Bedeckung des Bodens mit Moos oder beerenfrüchtigen, niederen Stauden, die ätherischen, harzigen Düfte, das Rauschen des Windes in den Zweigen, die Vögel, die den Wald beleben, alles erinnert an den kühlen Nadelwald der heimatlichen Berge und des Nordens.

Auf den Berggipfeln der Alleghanies finden sich die Schwarzfichte und Fraser's Tanne als Vertreterinen dieser Waldzone; erst einzeln den Buchen beigemengt, herrschen sie über 1800 Meter allein; Moospolster der europäischen Hypnumarten bekleiden den Boden zu den Füssen der dicht geschlossenen, ästigen Nadelhölzer; umsäumt und unterstellt sind letztere von dem immergrünen Rhododendron maximum, der noch in 1900 Metern über dem Meere trotz des strengen und langen Winters bis zu über armesdicken Stämmen von 2 — 3 Meter Höhe sich erhebt.

Die kühle Tannenregion Canada's, an der Küste von dem antarktischen Meeresstrome mit einer Temperatur von 15° C. im Sommer und 0° C. im Winter bespült, ist zugleich auch feuchter als die südlich gelegenen Gebiete; von zahllosen See'n und Sümpfen durchsetzt, dehnt sich nördlich vom 54° N.B. der Nadelwald in einem breiten Bande quer von der Küste durch den Continent, erreicht die Fortsetzung der Rocky Mountains und berührt, dem Flussthale des Makenzie entlang, selbst den Polarkreis. Die Weissfichte und an geeigneten Oertlichkeiten Bank's Kiefer sowie einige Laubhölzer wie Birken, Erlen, Pappeln, Weiden erstrecken sich selbst bis an die östliche Abdachung der Coastrangeberge, wo sie mit nahe verwandten pacifischen Arten in Berührung treten.

Die wichtigste Holzart der kühleren, nördlichen Lagen ist die Weissfichte; sie dringt am weitesten von allen östlichen Nadelhölzern nach Norden vor, stockt dort in reinen Waldungen von ungeheurer Ausdehnung selbst auf Boden, der schichtenförmig ewiges Eis enthält; gelangen dort — nördlich vom 57° Breite — die Wurzeln dieser Fichte auf eine gefrorene Erdschichte, so weichen sie darüber hinkriechend ihr aus wie einer Felsenplatte; wo Flussthäler mit etwas wärmeren

Verhältnissen dieses hügelige Binnenland durchfurchen, tritt die Weissfichte zurück; die Balsamtanne, Weiden, Erlen, Balsam- und Zitterpappel, die blendend weissrindige Kahn- oder Nachenbirke erfüllen das Thal, die Schwarzfichte bekleidet die Hänge.

Im fernen Nordwesten unter dem 160° W. L. steigt der Wald bis zu etwa 1000 Meter empor, wo darniederliegende Tannen (Ab. subalpina) die Baumgrenze bezeichnen.

Nach Süden hin treten zu ihnen andere Nadelholzarten, die dort ihre Nordgrenze finden, wie Thuja, Tsuga, Juniperus; in warmen, geschützten Lagen gesellen sich, wie diess auch z. B. in der bayerischen Hochebene der Fall ist, einzelne Rotheichen, Zuckerahorn, Ulmen und Eschen zu einem Laubwalde zusammen, der nach Süden hin an Ausdehnung zunimmt, und schon innerhalb der nördlichen Kiefernzone die Vertreter der kühlen Region zu inselartigen Beständen auf kalten, nassen Böden zusammendrängt.

In forsttechnischer Hinsicht stehen die nordischen Waldungen an Güte ihres Produktes, nicht aber an Masse gegen die Laubwaldungen der wärmeren Zone zurück; ihr Werth ist fortwährend noch eine steigende Grösse, dank der fortschreitenden Erschöpfung der südlich gelegenen Vorräthe.

Bis jetzt haben die Canadier vorzugsweise in den wärmeren Strichen ihres Landes gewirthschaftet und zwar ganz nach amerikanischem Muster; die enormen Vorräthe und die billigen Arbeitskräfte gestatten es, Holz in grosser Menge trotz des Eingangszolles über Land nach den Vereinigten Staaten zu exportiren; in neuester Zeit wurden wiederholt Versuche gemacht, Riesenholzflösse der Küste entlang nach Süden zu bugsiren. Im Norden und Westen liegen noch gewaltige Vorräthe unerschlossen für spätere Generationen, die, solange Ueberfluss vorhanden ist, geradeso unwirthschaftlich wie ihre Vorfahren handeln werden.

Abies Fraseri Lindl., Balsam, Frasers Balsamtanne, ist ein auf die Berggipfel der Alleghanies beschränkter Baum zweiter Grösse, der sich bis zu höchstens 25 Meter erhebt; der astreiche Schaft wird nur gelegentlich zu Nutzholzzwecken verarbeitet.

Die Nadeln an Seitentrieben sind bis 2,5 cm lang, an Längstrieben oft nur 1 cm; die Seitentriebe mit kurzen braunen Haaren, Haupttrieb kahl; Zapfen 3—5 cm lang, 2 cm dick, Blüthen- (Deck-) Schuppe weit hervorstehend und zurückgerollt, so dass wie bei einem Abies nobilis-Zapfen überhaupt nur Deckschuppen sichtbar sind; das Holz vom Typus der Tannen, ohne Harzgänge, weich, leicht (spec. Gew. 36).

Dass in der feuchten, kühlen Luft eine Anzahl von Pilzen auf Kosten der Tanne leben, lässt sich erwarten; besonders interessant war mir aber das Auftreten von Trichosphaeria parasitica Hrtg., dessen Mycel die Nadeln der jungen Triebbasis bräunt und Nadeln und Triebe mit einem weissen Gespinnste überzieht, ganz so wie der Pilz in Dickichten der europäischen Tanne wuchert; andere Pilze, Fusicladium-Arten, tödten Nadeln und Triebe in auffallender, aber bei dem geringen Werthe der Tanne überhaupt belangloser Weise.

Die Gesellschafterin von Fraser's Tanne ist

Picea nigra Link (syn. rubra), Black Spruce, Schwarzfichte. Von den Hochkämmen der Alleghanies in Nordkarolina bis zur Küste von Labrador unter dem 55 — 60° N.B. und von dort in einem breiten Bande durch Canada bis zur Mündung des Mackenzieflusses unter dem 70° N.B. und dem 135° W.L. dehnt sich das Verbreitungsgebiet dieser Art; überall aber steht sie hinsichtlich ihrer Entwickelung und ihres Nutzwerthes hinter der Weissfichte zurück; dagegen erwächst sie auf der südlichen Grenze der letzteren, in den Nordstaaten der Union, in isolirten Individuen durch die Laubholzwaldungen vertheilt zu einem stattlichen Baume, dessen Holz zur Papierfabrikation dient. Die Fäller der Schwarzfichten sind vielfach noch heute die ersten Weissen, welche den Laubwald betreten; sie sind es auch, welche den ersten Feuerbrand in den unberührten Wald geworfen haben; die Weissfichte in den benachbarten, kalten Sümpfen bleibt dagegen nieder und vereinigt sich mit der Balsamtanne, der östlichen Lärche, der Nachenbirke und der Thuja zu einstweilen noch geringwerthigen ausgedehnten Beständen.

Der Zapfen der Schwarzfichte ist etwas kürzer als jener der Weissfichte, dunkel violett wenn unreif, die Schuppen am Rande etwas zackig; Deckschuppe kleiner als bei alba; die Zapfen gehen aus Seitenknospen der vorjährigen Triebe hervor und stehen aufrecht, bei der alba gehen die Zapfen vorzugsweise aus Endknospen der vorjährigen Triebe hervor, wesshalb sie sich durch ihre Schwere mehr oder weniger abwärts drehen.

Das Holz der Schwarzfichte zeigt den Typus der Gattung Picea in seinem anatomischen Bau; das Kernholz ist durch Wasserarmuth, nicht durch dunklere Farbe vom Splinte verschieden; specifisches Gewicht 46; das Holz ist durch keine besonderen Vorzüge ausgezeichnet; um ein Nutzbaum von hervorragendem Werthe zu sein, dazu sind die durchschnittlichen Dimensionen des Baumes — 20 Meter —

nicht gross genug. Wo Ueberfluss an diesem Fichtenholze ist, wird es zu Bauholz, Schwellen und dergleichen verwendet; im Allgemeinen wird das Holz der nigra höher geschätzt als das der alba, wiewohl beide Holzarten von der Praxis nicht immer auseinander gehalten werden.

Die Unterscheidung der jungen Schwarzfichte von den nahe verwandten Weissfichten und den westlichen Fichten wie P. Engelmanni, P. pungens, welche Pflanzen in europäischen Gärten nicht immer richtig bestimmt werden, dürfte vielleicht mit Hilfe folgender Notizen möglich werden.

P. nigra hinterlässt beim Zerreiben der zarteren Zweige in der Hand keinen Geruch, der bei der alba stets sich deutlich zeigt; die Nadeln der alba sind kürzer als jene der Engelmanns Fichte, welche jedoch beim Zerquetschen der Zweige keinen Geruch zeigt; die Nadeln der Stechfichte (P. pungens) sind länger als bei der Engelmanns Fichte, stechender; die gelben Knospenschuppen zurückgerollt, welche wieder bei der Engelmann's Fichte fest anliegen.

Picea alba Link, White Spruce, Weissfichte, ist Nutzbaum erster Klasse im Norden der Vereinigten Staaten; südlich, auf den Gipfeln der Alleghany-Berge fehlt die Weissfichte, sie erreicht als niedriger Baum schon in den kalten Sümpfen Wisconsins, Michigans und Minnesotahs ihre Südgrenze; ihr Optimum liegt viel nördlicher von dem Optimum der Schwarzfichte. In den kalten Sümpfen der Südgrenze endigt ihre Kronenentwicklung in eine lang ausgezogene Spitze, womit sie ihren Längenwuchs beschliesst; auch die Balsamtanne auf gleichem Standorte und die Schirmtanne in Japan zeigen ähnliches; ja selbst die Douglastanne im Westen endigt ihren Höhenwuchs durch Aufsetzen einer kleinen spitzkegeligen Krone, gleichsam eines Bäumchens, von der Kronenform des jugendlichen Alters.

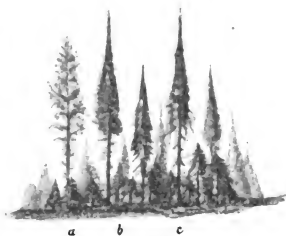


Fig. 6. Nadelhölzer in den Sümpfen des nördlichen Laubwaldes: *a* Lärche, *b* Fichte, *c* Tanne.

In solchen Sümpfen ist die Lärche meist nur vereinzelnt; wo aber Sphagnum als dickschichtige Bodenbedeckung prävalirt und wie ein Badeschwamm die Feuchtigkeit in sich hält, da treten Fichte und

Tanne zurück, Lärche oder Thuja, beide in oft ausgedehnten reinen Beständen, überziehen die Fläche. Die spitzkronigen, niederen Fichten in diesen Sümpfen werden vielfach als Picea nigra aufgefasst; Andere betrachten sie als eine Varietät von nigra; ich halte sie für das, als was ich sie beschrieben, für Weissfichten, die von anderen Weissfichten nur wenig, von Höhe und Habitus abgesehen, verschieden sind.

Von vielen dieser Fichten hängen die Zweige ausserordentlich verlängert und dicht verflochten herab, Hypertrophien, die von einer in den Zweigen perennirenden kleinen Mistel verursacht werden, die wohl mit dem Arceuthobium pusillum Peck der Schwarzfichte identisch sein dürfte; einen eigenthümlichen Gegensatz zu diesen, besonders in den Nadelwaldungen der pacifischen Küste sehr auffallenden Hexenbesen, bilden die aufrecht wachsenden Hypertrophien an den Balsamtannen, welche einem Aecidium angehören; da die Zeit der Sporenreife vorüber war, kann ich die Identität mit Aec. elatinum nur vermuthen; das reichliche Vorkommen von Vaccinium macrocarpum in diesen Oertlichkeiten unterstützt die Vermuthung, dass die Winterform des Pilzes auf den Blättern der Pflanze sich findet. Die Weissfichte soll nach den Angaben des Censusberichtes an den östlichen Abdachungen der Rocky Mountains bis zu 50 Meter Höhe erreichen und ist dort wie auch in Canada der wichtigste Nutzbaum. Das Holz mit einem specifischen Gewichte von kaum 41 steht hinter der Schwarzfichte an Dauerhaftigkeit zurück.

Abies balsamea Mill., Balsam Fir, Balsamtanne; Nadeln unterseits weniger weiss als von Frasers Tanne. Haupt- und Seitentriebe kahl; ein Baum zweiter Grösse, der 25 Meter nur in seltenen Fällen übersteigt; sie ist eine ständige Begleiterin der Weissfichte in den Bergen und in den sumpfigen Partien der Nordstaaten der Union; dort wird sie wie die hellweissliche Fichte ein Baum bis zu 15 Meter Höhe und schliesst ebenfalls, wie die früher gegebene Skizze zeigt, ihre Krone und ihr Längenwachsthum mit einer feinen Spitze ab; die dunkelgrünen Kegel der Tanne geben zusammen mit den hellen der Fichte und der im Herbste fast schwefelgelben Krone der Lärche ein eigenartiges Bild en miniature zu den Lärchen, Tannen und Fichten Europa's und vollends jenen der pacifischen Küste.

Der Zapfen der Balsamtanne ist durchschnittlich 10 cm lang, 2,5 cm breit; die Deckschuppe ist von der Zapfenschuppe völlig überdeckt, also erstere nicht sichtbar; das Holz ist schlecht (specifisches Gewicht 38), wenig dauerhaft, astreich und kaum benützt; werthvoll aber ist der Balsam (flüssiges Harz), der in den Beulen der Rinde

(wie auch in geringerem Masse bei der Tsuga und Douglasia) sich anhäuft; unbestreitbar ist ihr dekorativer Werth, zumal wenn sie die elegante Kronenform auch bei uns beibehalten sollte; in höheren Lagen bleibt sie ein Strauch, eine Varietät, die als Abies Hudsonica bei den Coniferenzüchtern bekannt ist.

Bemerkenswerth in biologischer Hinsicht insbesonders ist

Larix americana Michx., Larch, Tamarack, Oestliche Lärche, indem sie auf ihrer südlichen Grenze auf kaltem sumpfigen Boden mit Balsamtanne und Fichte, oder Thuja und Nachenbirke (B. papyracea) Mischbestände, oder selbst reine Waldungen mit Ausschluss jeder anderen Holzart bildet; zu ihren Füssen liegen mächtige Polster von Sphagnum, so dass man beim Betreten eines solchen Lärchenbestandes .bis zu den Knie'n im nassen Moose einsinkt; unter dem gutgeschlossenen Kronendache vermögen nur Vaccinium macrocarpum und Ledumarten aufzukommen. In solchen Oertlichkeiten ist die Lärche als Nutzbaum von geringem Werthe; sie bleibt niedrig (etwa 15 Meter hoch), ästig, ihr Holz ist weich, leicht und wenig dauerhaft. Dagegen hat sie dort grossen Werth als Schutzbaum. Wird nämlich auf solchen sumpfigen Standorten die Lärche kahl entfernt, durch die Axt oder durch Feuer während der trockenen Zeit, so geht die Oertlichkeit in einen völligen Carex- und Typhasumpf über, in dem sich nur isolirte, krüppelhafte Reste der ursprünglichen Vegetation erhalten können; derartige Flächen nehmen an Zahl und Grösse in Wisconsin und Michigan alljährlich beträchtlich zu.

Nördlich von den Vereinigten Staaten, in den kühlen und bergigen Landschaften insbesonders, ist ihr Vorkommen, ihre Stamm- und Holzerzeugung von unserer Lärche nicht mehr wesentlich verschieden; ihr Holz ist hart, specifisches Gewicht 62, während Holz von sumpfigen, südlichen Standorten 55 kaum erreichen dürfte.

Botanisch ist die Lärche durch sehr kleine Zapfen von 1,5 cm Länge und 1 cm Breite ausgezeichnet; die Zapfen sind von denen der Tsuga stets dadurch unterschieden, dass sie aufgerichtet sitzen und dass der Uebergang aus den Nadeln in die breitere Deckschuppe an der Basis des (Lärchen) Zapfens sehr deutlich ist. Die westliche Lärche (L. occidentalis) und Griffiths Lärche im östlichen Himalaya tragen auf der ganzen Länge des Zapfens nadelförmige, weit aus den Zapfenschuppen hervorstehende Deckschuppen. Häufig ist an der Lärche in ihrem südlichen Standort ein aufrechter Hexenbesen, ähnlich der an der Balsamtanne durch ein Aecidium hervorgerufenen, hypertrophischen Missbildung.

B. Prärie.

Den Westrand des eben betrachteten grossen atlantischen Waldgebietes begrenzt eine Graslandschaft von der halben Ausdehnung wie das östliche Waldgebiet und wenn man die gras- und vegetationslosen Partien zwischen den Rocky Mountains und der Sierra Nevada hinzurechnet, von etwa gleich grosser Erstreckung. Die Frage, wo die natürliche Grenze zwischen Wald und Prärie, was die Ursache ist, dass thatsächlich da sich Prärie findet, wo die Feuchtigkeitsmenge so gross ist wie in dem benachbarten Waldgebiete, ist schon oft in Amerika und Europa bearbeitet worden. Die Einen nehmen an, es war alles Wald und durch die nomadisirende Lebensweise der Ureinwohner Amerika's, der Indianer, sei der Wald vernichtet worden, indem diese den Wald niederbrannten, um Gras für die Büffel zu gewinnen. Diese Ansicht hat sehr viel für sich und ist zweifellos richtig für die Frage der Ausbreitung der Prärie auf Kosten des Waldes.

Dass es thatsächlich auf der Erdoberfläche Oertlichkeiten gibt, die von Uranfang an mit Gras bedeckt waren, habe ich schon bei der allgemeinen Betrachtung über die Existenzbedingungen des Waldes hervorgehoben; wo die relative Feuchtigkeit der Luft während der Vegetationszeit unter ein gewisses Minimum — etwa 50% — sinkt, da ist kein Wald möglich, denn die Luft in den höheren Schichten ist zu trocken, als dass eine zarte Pflanze — der junge, neue Längstrieb eines Baumes ist stets eine einjährige zarte Pflanze — in ihr empor wachsen könnte; die Verdunstung des Wassers aus den Blättern und Trieben ist rascher, als durch die Wurzeln Ersatz zugeführt werden kann; nur eine unmittelbar über dem Boden, im Thaubereiche desselben liegende Vegetation — Gras, Kräuter oder niederes Strauchwerk — sind existenzfähig. Auch der umgekehrte Fall kann eintreten; die Luft mag genügend Feuchtigkeit enthalten, aber trotzdem nichts oder zu wenig (etwa 40 mm) an den Boden abgeben, dessen Vegetation alljährlich die heisse Glut des Sommers versengt; solchem Wechsel in Temperatur und Feuchtigkeit ist ebenfalls nur das Gras mit seinem unterirdischen Stocke gewachsen; wo beide Faktoren zusammenhelfen, Luftfeuchtigkeit und Bodenfeuchtigkeit fehlen, da fehlt in der Regel auch jeder Pflanzenwuchs; das ist die Wüste, die wahre desert.

Man hat immer die absolute Niederschlagsmenge während des Jahres angezogen und versucht, mit ihr allein das Fehlen des Waldes zu erklären; ich glaube, die relative Feuchtigkeit spielt dabei

eine ebenso grosse Rolle wie jene; der östliche Theil der Prärie erhält über 600 mm jährliche Niederschläge, über 200 mm mehr als die mit Kiefern bedeckte norddeutsche Tiefebene; auch die californische Prärie zwischen Coast Range und Sierra erhält im Jahre etwa 5—600 mm, aber fast die ganze Regenmenge fällt in den Monaten November und Dezember; je gleichmässiger Regenmenge und Luftfeuchtigkeit während des ganzen Jahres vertheilt sind, um so günstiger sind die Bedingungen für den Wald; je grösser dabei die relative Feuchtigkeit, um so höher wächst der Wald, insbesonders der Coniferenwald empor; so gewaltig beeinflusst die constante Luftfeuchtigkeit den Höhenwuchs, dass die übrigen Faktoren eines Standortes, welche seine Gütequalität bedingen, geradezu untergeordnet erscheinen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in jenen Theilen der Prärie (östlicher Theil der Prärie, californische Prärie), in denen relative oder absolute Feuchtigkeit gross genug sind, nach der künstlichen Begründung des Waldes dieser durch seine conservirende Eigenschaft nach beiden Richtungen hin sich erhalten und auf natürlichem Wege sich wieder verjüngen kann. Dass durch die Begründung von Wald die relative Feuchtigkeit auf eine gewisse Entfernung hin eine Steigerung erleidet, ist anzunehmen; dass aber auch eine Steigerung der Niederschlagsmenge durch Anpflanzung und Besiedelung der Prärie damit Hand in Hand gehe, wie man sie schon vielfach jetzt ausgerechnet hat, scheint mir sehr zweifelhaft. Wo beide Faktoren schon jetzt gross genug sind, ist es nicht zweifelhaft, dass schon früher Wald bestanden hat und solcher auch heute wieder möglich ist.

Ich pflichte der Ansicht Jener bei, die an die Ursprünglichkeit der Prärie auf einem kleineren Umfange glauben, die aber eine ganz beträchtliche Ausdehnung derselben durch Feuer nach Osten hin annehmen; diese Ausdehnung wird um so wahrscheinlicher, als gerade zur grössten Trockniss, zur Zeit der grossen Präriebrände — September und Oktober — die Westwinde vorherrschend sind.

Dem Auge erscheint die Prärie nicht als ungeheure Ebene, in der die Sehweite wie am Meere erst durch die Krümmung der Erde abgeschnitten wird; sie ist stets schwach wellig, theilweise selbst hügelig, im Norden nur mit hohem Gras bedeckt, dessen Wachsen und Verwesen allmählig die Humusschichte bis zu 6' Tiefe angehäuft hat, reiner Humus, der, wie Dr. Fleischmann von Washington sagt, alle organischen und unorganischen Stoffe enthält, welche die Kulturpflanzen, Getreide, zur vollendeten Entfaltung bedürfen. Im trockenen Zustande hat der Prärieboden keinen Zusammenhang, sondern zerfällt zu

Staub; er absorbirt Wasser sehr rasch und verliert es ebenso schnell; wenn nass, ist seine Farbe schwarz, wenn trocken, grau; die oberen halb verwesten Schichten verbrennen wie schlechter Torf, eine Menge Asche zurücklassend. Wenn geschmolzen, frittert er zusammen wie Schlacke wegen seines grossen Gehaltes an Kieselsäure; wie alle zersetzten vegetabilischen Stoffe enthält er eine grosse Menge Ammoniak. Schon die Gleichmässigkeit des Bodens spricht, nach Fleischmann, dagegen, dass er je eine Waldvegetation getragen hat und selbst wenn dieselbe auch vor 1000 Jahren schon durch Feuer vernichtet worden wäre. Nach Fleischmann ist es viel wahrscheinlicher, dass ein grosser Theil der Prärie einstmals ein Binnensee war; mit der fortschreitenden Vertiefung der Flüsse trocknete das gewaltige Wasserbecken aus; in der Mitte desselben konnten zuerst Wasserpflanzen sich ansiedeln, grosse Mengen vegetabilischer Stoffe wurden angehäuft; später dann änderte sich die Vegetation, grasartige Pflanzen traten auf und jede der folgenden Generationen lebte von den organischen Stoffen der vorausgehenden, da sie den Urboden nicht mehr erreichen konnten. Fleischmann schätzt die Grösse der landwirthschaftlich benutzbaren Präriefläche auf 100 Millionen acres und sagt, dass die Vereinigten Staaten an der Prärie einen der grössten der existirenden Schätze besitzen, einen Schatz, der nicht übertroffen wird an Werth und Wichtigkeit von allen werthvollen Metallen im Innern der Erde. Nur da wo die Alkalien in solcher Menge sich finden, wie z. B. im Südwesten, wo sie als weisse Salzkruste aus dem Boden herausblühen, ist kein Pflanzenwuchs möglich. Wer im Herbste die nördliche Prärie durchreist, dem erscheint die gewaltige Fläche schmutzig gelbbraun; aber stundenlang fährt der Zug über schwarzen Boden hinweg, denn die Präriefeuer, meist aus Muthwillen oder durch die Lokomotiven angefacht, rasen alljährlich auf Hunderten von Quadratmeilen dahin, empfindlich schadend, wo sie auf in Kultur genommenes Terrain übergreifen. Nicht selten fährt der Zug durch den erstickenden Rauch, zu beiden Seiten prasselt das Feuer in seinem raschen Laufe hoch empor.

Bricht in der Prärie die Nacht an, so fällt das Thermometer sehr rasch und bis zu Tiefen, die jenen in Sibirien gleichkommen; Temperaturen von — 25° C. hat jeder Winter, solche von — 40° C. sind nicht selten. Griesebach hat ausser dem Regenmangel (der östlich der Rocky Mountains gar nicht besteht) auch der niederen Temperatur das Fehlen von Baumvegetation zugeschrieben; es ist diess ein hysteron proteron; während der Vegetationszeit ist die Wärmemenge gross genug für Baumwuchs, und die Kälte während der

Vegetationsruhe, so tief sie auch sein mag, kann das Aufwachsen von Laub- und Nadelwald nicht verhindern; überdiess findet sich thatsächlich im Norden der Prärie bis hinauf zum Polarkreise wieder Baumwuchs.

Die nördliche Prärie ist zum weitaus grössten Theile eine Grassteppe, dessen Flora insbesonders das Buffalo-Gras, Buchloë dactyloides, Munroa squarrosa, Vaseya comata und viele andere Gattungen und Arten zusammensetzen.

Die Prärie westlich von den Rocky Mountains ist viel trockener und die breiten, steppenartigen Erweiterungen innerhalb der Berge erhalten oft kaum 40 mm während des Sommers und 100 mm Niederschläge während des ganzen Jahres, und die relative Feuchtigkeit während der Vegetationsmonate sinkt auf 50 selbst 40%.

Die Prärie steigt von Osten nach Westen allmählig zu einem Hochplateau an, das in Minnesota mit etwa 400 Metern beginnt, bis zu 600 Meter in Dakota ansteigt und mit etwa 900 Meter in Montana sich an die Rocky Mountains anlehnt.

Die Prärie scheidet die atlantische Flora von der pacifischen, besser, durchgreifender, als wenn an Stelle der Prärie ein Meer von gleicher Breite sich dazwischenschöbe.

Kaum hat man die Ausläufer der Rocky Mountains betreten, so beginnt am Rande der Flüsse wieder Baumwuchs; in den Felsspalten nesteln sparrige Stauden, krüppelige Kiefern, die allmählig an Grösse und Menge zunehmen; in engen Schluchten, wo die Verdunstung vermindert und Bodenfeuchtigkeit genügend ist, drängt sich eine dunkelgrüne Tannenwaldflora zusammen; dringt man weiter in das Gebirge vor, so bedecken sich die Nordhänge der Berge mit Wald, die Südhänge sind noch Prärie; immer höher werden die Berge, denen man entgegeneilt, die höchsten bedeckt bereits Wald wie eine Kappe, auch nach Süden übergreifend; je tiefer man in das Innere des Gebirges eintritt, um so weiter zieht sich das Waldkleid auch auf der Südseite der Berge herab, bis zu einer gewissen Grenze, wo stets die Baumvegetation rasch an Höhe abnimmt und in Prärie übergeht. Wo ein Thal sich erweitert, tritt der Wald zurück, Prärie an seine Stelle; aber dieser Wald hat nichts an sich, was die Waldbilder des Ostens in das Gedächtniss zurückrufen würde; er gehört eben der westlichen pacifischen Flora an.

Die südliche Prärie ist von der nördlichen grundverschieden, wenigstens der an das mexicanische Gebiet sich anlehnende Theil; das östliche Texas und Louisiana zum Theile zeigen Grasprärie, aber

Gruppen von Bäumen haben sich erhalten, isolirte alte Bäume stehen scheinbar mitten auf der Prärie; ihre astlos gewachsenen Schäfte verrathen, dass sie nicht isolirt, sondern in Gesellschaft mit anderen aufgewachsen sein müssen. Diese Prärie ist wohl zum grössten Theile künstlich geschaffen, wobei der Laubwald allmählig bis zu den Resten auf feuchteren Partien reducirt wurde, wo er allein Möglichkeit fand, dem Feuer zu entgehen. Wie feucht auf dieser Prärie die Luft noch ist, beweist das Vorkommen der Tillandsia „des Florida-Mooses“, selbst auf den isolirten Bäumen. Aber längst bevor man St. Antonio unter dem 98° W. L. erreicht, trifft man Laubwald nur in Flussniederungen und in quelligenGebieten; die überwiegenden schwachwelligen Partien aber, die dazwischen liegen, tragen eine Buschvegetation, welche einer ganz anderen Flora, der mexicanischen, angehört, die hier ihre Nordgrenze findet.

Diese Strauchprärie beherbergt niedriges, dornreiches Gestrüpp, besonders von schmetterlingsblüthigen Holzpflanzen, von denen viele nach Westen und Süden zu Halbbäumen aufwachsen; kleine Opuntien liegen am Boden, die prächtige Yucca canaliculata breitet ihr dunkles Haupt hoch über die Umgebung; andere Yuccas mit graziösen, schmalen Blättern geben der Landschaft einen eigenthümlichen Reiz. Da bei Sabinal, also fast unter dem 100° W. L. erhebt sich aus dem Sumpfe noch einmal eine majestätische Gruppe von Taxodien, aber an Stelle der lang von den Aesten flatternden Tillandsia ist eine andere Tillandsia mit kurzem, dicken Vegetationsstock, geeigneter für ein trockeneres Klima, getreten. In den kleineren Flussbetten, wasserlos zur trockenen Zeit, sickert in der Tiefe noch so viel Feuchtigkeit — einem unterirdischen Strome vergleichbar — dass niederer Laubwald Wurzel fassen kann: überall tritt der nackte, mineralische Boden in der hügeligen Landschaft zu Tage.

Die nördliche Prärie war einst berühmt durch ungeheure Heerden von Büffeln, die man noch vor 20 Jahren nach Quadratmeilen Büffelstandraum schätzte und auf die die Reisenden von den Bahnzügen aus eine harmlose Füsilade eröffneten; jetzt kann man zu jeder Jahreszeit die Prärie durchqueren, ohne nur ein einziges Stück gesehen zu haben. Von den raschen Gazellen kann man mit grösserer Wahrscheinlichkeit noch einen kurzen Blick erhaschen. Nicht so monoton und leblos scheint mir die südliche Prärie zu sein. Wer ein Auge für Pflanzen und Thiere und weniger für die erschöpfte mitreisende Gesellschaft hat, findet die mehrtägige Tour weder ermüdend noch langweilig. Der Prärie-dog, unter welchem Namen man im Norden

einen Hamster, im Süden ein Eichhörnchen bezeichnet, baut allerorts in der lockeren Erde seine Hügel, richtet sich beim Herannahen des Zuges auf und verschwindet dann plötzlich in der Tiefe; einige Gazellen rasen vorüber und langohrige Hasen eilen in ein paar Winkelsprüngen zur Seite. Langweilig sind nur die ausgehungerten Rinder, die in dem Gestrüppe nach Futter und Wasser lechzend herumirren.

Die Phantasie eilt voran und malt sich die Ufer des Rio grande in den reizendsten Farben; endlich ist El Paso erreicht, die Enttäuschung ist vollständig — ein schmutziger, gelber, kleiner Fluss, unwürdig des volltönenden Namens, kaum einzelne verkrüppelte Bäume an den Ufern; die Landschaft ist bergig geworden, aber so wie die Prärie nicht zu Ende ist, wenn man im Norden die Rocky Mountains erreicht hat, so wenig ist sie im Süden mit dem Eintritt in die bergige Landschaft abgeschlossen.

Auch die südliche Prärie steigt plateauartig an, aber nie zwängt sich die Bahn durch enge Thäler, die mit frischem Tannengrün den ersten Gruss vom neuen Walde brächten; die Gebirgsstöcke, welche eine Fortsetzung der Rocky Mountains darstellen, stehen isolirt, breite Plateau's treten dazwischen, immer seltsamer wird das Bild, um so fremdländischer für den, der zum erstenmale die Heimat der Baumcacteen, jener merkwürdigen Vertreter des trocken-heissen Klima's betritt. In einer hellen lautlosen Nacht, die dem Untergange der glühenden Sonne rasch folgt und Abkühlung bringt, fern von jeder menschlichen Wohnung dieses Gebiet zu durchwandern, hat seinen eigenen Reiz, auch seine eigenen Beschwerden, weniger von Seite der gefürchteten Indianer und wilden Thiere, als von den Vertretern der Flora selbst. Einzelne schwarze Säulen, oft armleuchterartig vertheilt, ragen gespensterhaft aus dem lockeren Buschwalde empor — die Schäfte des Cereus giganteus, des mexicanischen Riesencactus, der im südlichen Arizona bis zu 18 Meter Höhe sich erhebt und die niederen Berge bedeckt, so dass diese von Ferne wie mit Nadeln gespickt erscheinen. Andere Cacteen bilden kurze, reich verästelte Stämme mit weisslichen Stacheln übersät oder liegen zu einem Dickicht verflochten am Boden. Viele von diesen gelten bei den Einwohnern als giftig; das weiss ich nicht, aber so viel weiss ich, dass bei der geringsten Berührung die Stacheln mit den zahllosen, unsichtbaren Widerhaken in den Kleidern und in der Haut festsitzen, und, dass ihre Lostrennung schwierig und äusserst empfindlich ist; Opuntien mit rothen oder gelben Stacheln erheben sich den Weg entlang, stets zerfetzt, aber wo ein Stück an der Erde liegt, schlägt es Wurzeln und

erwächst zu einem neuen Stocke; grosse Büsche von peitschenförmigen Euphorbiaceen, ebenfalls dicht bewehrt, sind typische Gestalten der Landschaft. Nicht fehlen die hohen, vertrockneten Blüthenstände der Agaven und Yuccas; spärliches, tief wurzelndes Gras vermag die monatelange, regenlose Zeit zu überdauern, mit den Früchten des Mesquit eine Nahrung für die zahlreichen, auffallend langohrigen Hasen, für die Gazellen, deren Frieden weniger der Mensch als der Präriewolf und der Silberlöwe stören.

Man muss an den Bergen noch ein paar tausend Fuss hinansteigen, wie wir diess auf der Ost- und Südseite der Santa Rita-Berge, hart an der mexicanischen Grenze thaten, ehe die letzten Vertreter dieser trocken-heissen Region zurückbleiben und in den kühleren Höhen jene Grasprärie auftritt, die dem ganzen Norden charakteristisch ist.

Diese Grasprärie wird auf den Hochplateau's und den sanften Abdachungen der Berge durch niederes Gras gebildet, das weniger der Berieselung durch Flüsse von den Bergen herab als den Regen und Thauniederschlägen dieser Höhenregion seine Existenz verdankt.

Dort bietet sich mehrmals ein hübsches Bild, wie allmählig die Erde sich durch die Einwirkung des Menschen verändert und wie schnell sie darauf reagirt.

Der Boden ist ein humusreiches Zersetzungsprodukt des Porphyr, aus dem die Santa Rita-Berge bestehen, oft mehrere Meter in den sanften Mulden tief. Unter der Decke des Wurzelgeflechtes gegen Regen geschützt, hat sich diese werthvolle Erde bilden und erhalten können. Die Strassen sind natürlich in diesem Winkel der Erde Meilen weit entfernt von jeder Ansiedelung, sehr primitiv; durch Fahren in einem Geleise bilden sich die Strassen, die dann etwas geebnet werden. Diese Entblössung vom Graswuchse genügt, um die humose Erde in Bewegung zu bringen. Das Wasser, das bei den häufigen Regengüssen von der Strasse zur Seite fliesst, frisst nach der tiefen Stelle hin anfangs ganz kleine Rinnen; in der Thalsohle begegnen und verstärken sich die Wasserläufe; der nächste Regenguss setzt das begonnene Werk fort; in ein paar Jahren muss die Strasse verlegt werden, da die nach rückwärts auswaschenden Wasserrinnen allmählig die Strasse mit tiefen Quergräben durchfurchen; die Thalsohle hat inzwischen ein viele Meter breites und tiefes Flussbeet erhalten, in das die steilen Ufer bei Regen und Sonnenschein abbröckeln wie lösliche Salze. Immer leichter wird die Arbeit der Fluthen, denn das festigende Gras zu beiden Seiten an den Ufern stirbt ab, da das Wasser sich nicht mehr anstauen und allmählig in den Boden versickern kann; manche Strasse hat man dort

verlegt auf die andere Seite der Thalsohle und jeder Schritt zeigt, dass sie binnen weniger Jahre abermals nach den Bergen hin verlegt werden muss; 100 Jahre dürften genügen, um den Anblick dieser sanften, wiesenreichen Thäler gründlich zu verändern; steile cañons dürften sich dort bilden, die durch ihre Grösse den Gedanken an ganz recente Auswaschungen kaum aufkommen lassen.

Die Bergflüsse berühren mit einem spärlichen Wasserfaden den Rand dieser Graslandschaft; in der Vegetation markirt diese Punkte das Auftreten von isolirten, immergrünen Eichen oder Cypressen je nach der Süd- oder Nordseite eines Hanges, die Eichen scharen sich weiter hinauf zu Gruppen, in den Thälern zu continuirlichem, wenn auch lockerem Walde zusammen; winterkahler Laubwald tritt dazwischen, Kiefern gesellen sich bei; über 2000 Meter, wo auch die Douglasia hinzukommt, dürfte das Klima der kühlen Laubwaldregion nahe kommen.

In Yuma überschreitet man den Colorado-Fluss, nur 15 geographische Meilen oberhalb seiner Mündung in den Meerbusen von Californien; 30 Meilen westlich liegt der ungeheure Ocean, der Feuchtigkeitsspender; aber nichts in der Pflanzenwelt verräth die Meeresnähe; die feuchte Luft vom Meere schneiden vorliegende Berge ab, die trockenheisse Luft vom N.W., vom Colorado-desert streicht über thier- und pflanzenlose Wüsteneien, über Sümpfe, deren Ufer schneeweisse Alkalien ausblühen, über niedere Strauchgruppen der erwähnten Prärieflora.

Bei dem Flecken Cabazon auf californischem Gebiete treten die hohen Berge im Süden zurück, im Verlaufe einer Eisenbahnstunde ist auch die Strauch-Prärie verschwunden, alles ringsum ist Graslandschaft, die, anfangs Dezember, im freudigsten Grün, im Frühlingskleide prangt; die feuchte, nebelreiche Atmosphäre, die der grosse Ocean bis hieher sendet, hat mit ihren Niederschlägen die ganze Landschaft umgezaubert; aber nur Gras, kein Baum bedeckt, von den Flussläufen abgesehen, die Ebene. Erst bei grösserer Elevation beginnt der Wald.

Diese Prärie, die sich zwischen dem Coast Range-Gebirge und der Sierra Nevada durch ganz Californien zieht, scheint bestimmt zu sein, die Fruchtkammer der Union zu werden; nur wenig Hilfe ist nöthig zur Unterstützung der Bewässerung, zur zweckmässigen Vertheilung der von den Bergen herabkommenden Wasserläufe; je nach dem Grade der Bewässerung, den man gibt, kann man in diesem herrlichen Klima alles ziehen; die an die feuchte, salzige Brise des Meeres gewohnte, grossfrüchtige Cypresse (C. macrocarpa) wächst so rasch empor wie die im dürren, heissen Mexico heimische Schinus; die australische Eucalyptus treibt das ganze Jahr hindurch, in einem Jahre

bis zu 5 Meter Höhe emporschiessend, die australischen gerbstoffreichen Akazien, die Palmen, Yucca, Pandanen gedeihen mit einer Kraft und Wachsgeschwindigkeit, die in der Heimat dieser Pflanzen nicht grösser sein kann; Kern- und Steinobst mit feinem Aroma, Trauben und Orangen beladen die Gärten der rasch heranblühenden Farmen; die Atmosphäre ist genügend mit Feuchtigkeit gesättigt für Baumwuchs jeder Art, aber die Niederschlagsmenge ist besonders zur Zeit des höchsten Sonnenstandes so spärlich, die Sonnenstrahlen selbst so heiss, dass selbst die Präriegräser bis auf den Wurzelstock absterben.

Kaum aber hat der Regen einige Tage herabzuströmen begonnen (November), so bricht der Frühling an; die Berge und Thäler überkleiden sich mit prächtigem Grün; die Gärten füllen sich mit Blumen und Wohlgerüchen, selbst Bäume mit Ruheknospen beginnen sich zu regen.

Das saftige Grün erinnert an den Frühling, der Blüthenflor an den Sommer, die kühle Abendluft an den Herbst und das Pelzwerk der Damen an den Winter.

Wer frisch von Europa kommt, erkennt nur Sommer und Frühling im Wechsel der Jahreszeiten, während der länger Ansässige auch von einem Winter spricht, in welchem alles grünt und blüht. Die kälteste Zeit in San Francisco (nur 8° C. kälter als die heisseste Zeit) fällt sogar in den Juli, wenn durch das Golden Gate dichte Nebelmassen eindringen und sich tagelang in die Thäler legen, so dass in den Wohnungen Kaminfeuer in Stand gesetzt wird.

In den Thälern von Californien vertritt die Prärie den subtropischen Laubwald; an der Küste treten Kiefern, Cypressen und Sequoien an seine Stelle.

Blickt man zurück auf die ungeheuern, baumlosen Flächen der Union und frägt man sich nach den Ursachen derselben und der klimatischen und floristischen Verschiedenheiten, so kann man vielleicht alle prärialen Flächen in drei Längszonen theilen, und zwar

1. die Prärie östlich von den Rocky-Mountains, entstanden durch Mangel an relativer Feuchtigkeit während der Vegetationszeit, während die Niederschlagsmenge für Baumwuchs genügen würde; sehr beträchtlich nach Osten hin vergrössert durch Feuer; für Landwirthschaft wohl durchaus ohne Bewässerung, für Forstwirthschaft nur so weit benützbar, als es sich um künstlich geschaffene Prärieflächen handelt.

2. Die Prärie zwischen Rocky-Mountains und Sierra Nevada, beziehungsweise Cascade Range, entstanden durch

Mangel an relativer Feuchtigkeit und Niederschlagsmenge; landwirthschaftlich nur bei künstlicher Bewässerung, forstlich kaum benützbar.

3. Die Prärie zwischen Coast Range und Cascade Range, beziehungsweise Sierra Nevada, entstanden durch ungenügende Niederschlagsmenge während der Hauptvegetationszeit bei genügender relativer Feuchtigkeit; land- und forstwirthschaftlich bei künstlicher Bewässerung benutzbar.

Ich gebe diese, wie mir scheint, natürliche Eintheilung der Prärie sowie die beigefügte Erklärung über die Entstehung, bei dem Mangel an geeignet situirten meteorologischen Beobachtungsstationen mit aller Reserve.

C. Die nordmexicanische Waldflora,

soweit sie auf Unionsgebiet übergreift, gehört insoferne zur pacifischen Flora als sie in Mexico die pacifische Küste erreicht; sie ist aber von der pacifischen Flora der Union grundverschieden. Auf die höchsten Berge Neu-Mexico's und Arizona's beschränkt, ist dieser Wald, verglichen mit den beiden anderen Gebieten, verschwindend klein und nur für die unmittelbarsten Nachbarn von Wichtigkeit; diese haben auch bereits das Beste davon herausgeholt.

Schon hier, besonders aber bei der pacifischen Flora, fällt die Erscheinung auf, dass der winterkahle Laubwald ausserordentlich spärlich zur Entwicklung kommt und grösstentheils durch Kiefernarten vertreten ist, während die subtropische Zone mit immergrünen Holzarten an den heissen Südhängen der Berge höher emporsteigt als man erwarten sollte. Im südlichen Arizona liegt die Grenze der immergrünen Laubwälder und der Kiefern, die auch in die subtropische Zone herabsteigen, etwa bei 1800 Meter.

Die gemässigt-warme Region nimmt den Rest der Erhebung bis 2500 Meter ein, vielleicht dass die obersten 300 Meter in die Tannenregion fallen und die dort noch wachsende Douglasiatanne als Vertreterin dieser Zone erscheint.

a) Die subtropische Zone.

Die trocken-heissen Ebenen, charakterisirt durch die erwähnte präriale Vegetation von Cacteen und Yucca, trägt einen Baum, den schon erwähnten Mesquit, Prosopis juliflora DC., den typischen

mit Viscum reich bedeckten Strauch der Prärie in Texas und Neu-Mexico; der Mesquit erreicht im südlichen Arizona, seinem Optimum, Baumdimensionen, indem er bis zu 15 Meter Höhe und einem Meter Durchmesser heranwächst; er ist dort in der baumlosen Ebene als Brennholzlieferant von allergrösstem Werthe. In der angrenzenden mexicanischen Provinz Sonora bleibt er niedriger und wird dort stets seiner Zweige zu Brennmaterial beraubt. Dadurch entwickelt sich allmählig ein dicker, unterirdischer Stock mit starken Wurzeln, welche als „unterirdischer Wald" bezeichnet werden, in welchem man nach Holz gräbt.

Das Kernholz des Baumes ist dunkelroth, der Splint sehr schmal; Rinde kleinschuppig mit locker hängenden Schuppen, später tief- und grobschuppig. Selbst auf Boden, der sich mit weissen alkalischen Ausblühungen bedeckt und der Landschaft das Ansehen gibt, als hätte ein leichter Schneefall stattgefunden, selbst auf solchem Boden vermag der Mesquit noch zu wachsen. Die Früchte, eine lange Schote mit zahlreichen Bohnen, sind eine Hauptnahrung der Pflanzenfresser der Prärie.

Einen anderen „Baum" dieser Landschaft, den Cereus giganteus Engelm., den Riesen-Cactus, habe ich schon erwähnt; 18 Meter Höhe und 60 cm Durchmesser sind wohl die stärksten Dimensionen, die diese merkwürdige Pflanze erreicht; zahlreiche Löcher führen von aussen in das weiche Innere des Stammes, von Vögeln, besonders Spechten, verfertigt, deren Jugend durch ihr ununterbrochenes Geschrei schon von weitem sich verräth; die junge Pflanze bleibt lange Zeit niedrig und wächst nur in die Dicke, wie eine Palme und schiebt dann erst in die Höhe; aber schon junge, noch kugelige Pflanzen sind mit Blüthen und Früchten reich besetzt.

Die Vertreter dieser Zone in den Bergen sind immergrüne Eichen und Cypressen; letztere bilden oft reine Bestände auf der Nordseite, erstere vereinigen sich in den feuchten Thälern, an Bachläufen entlang zu Gruppen und lichten Waldungen mit weitkronigen und kurzschaftigen Individuen. Das Klima ist dort milde, Schnee erreicht selten diesen Landstrich, leichte Fröste während der klaren Nächte des Winters sind häufig; an trockenen, sonnigen Lagen erscheinen wieder Agaven, Yucca und Cacteen; weiter westlich, am Coloradoflusse und den benachbarten Bergen lebt auch eine typische Vertreterin der subtropischen Zone, eine Palme, die aber in Mexico nicht vorkommt und besser zur pacifischen Flora gezählt wird. Die Wasserfäden, die von den hohen Bergen herabrieseln verlieren sich unter den Eichen im Kiese.



H. Mayr del.

Mesquit- (Prosopis juliflora) Hain und Riesencactus (Cereus giganteus) im südlichen Arizona.

Unter den Holzarten sind besonders bemerkenswerth die Eichen, die mit einer Ausnahme den Weisseichen mit einjähriger Samenreife zugezählt werden können; sie sind wohl alle völlig immergrün, wenigstens zeigte sich noch keine Spur von Herbstfärbung als wir Ende November die Südhänge der Santa Rita-Berge bestiegen; die Früchte, zum Theile schon gefallen, näherten sich bei den meisten Eichen erst ihrer Reife. Die Zahl der Eichen ist nicht ganz sicher, etwa acht mögen dort und in den benachbarten Sant Catalina-Bergen ihr Fortkommen finden. Dass sie immergrün und Angehörige der subtropischen Zone sind, beweist ihr Holzgefüge und ihr ausserordentlich hohes specifisches Gewicht; die drei wichtigsten Arten haben zusammen ein specifisches Gewicht von 96, Quercus hypoleuca, die sich erst an der oberen Grenze dieses Eichenwaldes findet, hat 80; alle sind in sehr lichtem Stande erwachsen, mit dicker Basis, kurzen Schäften und breiter Krone. Technisch ist ihr Werth gering. Die Häufigste von allen ist

Quercus Emoryi Torr., Black oak, Mexicanische Schwarzeiche, wie sie wegen der dunkeln Früchte und der dunkelbreitrissigen Borke genannt werden mag. In Mexico ebenso häufig in höheren Elevationen wie in Arizona und im südlichen Neu-Mexico. Das Holz hat ein specifisches Gewicht von 93; die Früchte werden von den eingeborenen Indianern sowie von den Mexicanern roh gegessen. Das Blatt, wenn jung mit groben Stachelzähnen, später weniger scharf gezähnt (Tafel III). Eicheln mit dunkel-violetter Schale (Tafel II).

Quercus grisea Liebm., White oak, Mexicanische Weisseiche. Immergrün, Blätter und Früchte sind auf Tafel III und Tafel II abgebildet. Weder hier noch südlicher in Mexico hat diese Eiche eine hervorragende Bedeutung. Ihre Früchte werden von den Indianern gegessen, nachdem sie dieselben zerstossen und mit Sand zur Vertreibung des Bitterstoffes vermengt haben. Sie variirt in Blatt- und Fruchtform beträchtlich; die Figur auf Tafel II ist auffallend durch das schmale und gezähnte Blatt

Quercus hypoleuca Engelm. Ihre Blattform erinnert an die östliche Phellos (Tafel III). Blätter hart, stechend, unterseits schneeweiss, wollig, Rippen kahl, gelblich. Hat zweijährige Samenreife (Tafel II) und steigt in den Bergen am höchsten von allen Eichen, einige Straucheichen ausgenommen.

Arbutus xalapensis, H.B.K., Madroña, die Mexicanische Madroña (spr. Madronja) erhebt sich bis 15 Meter Höhe, liebt die

trockenen, sonnigen Hänge und entfaltet sich dort zu einem sehr schönen, immergrünen, sparrig gewachsenen Baume mit rother, glatter, im hohen Alter kleinschuppiger Rinde; das Blatt lancettlich, gestielt (Tafel III); die Früchte rothe, warzige Beeren (Tafel IV).

Arctostaphylos pungens, die Manzanita, ein Strauch mit schönen, glatten, rothen Zweigen überzieht die trockenen, kiesigen, der Sonne exponirten Berghänge, erreicht aber seine stärkste Entwicklung in der Sierra, in der pacifischen Flora, wo er abermals erwähnt werden soll (Blatt auf Tafel VI).

Die felsigen, steilen Ufer der Flüsse, die Cañons, sowie die kühlere Nordseite der Berge liebt eine Cypresse

Cupressus Guadalupensis Wats., die bis nach Mexico sich erstreckt. Sie tritt, wenn man von der Prärie an aufsteigt, zu gleicher Zeit mit den Eichen auf, erst als kleiner Busch, später baumartig; erhebt sich bis zu 20 Meter Höhe; Zapfen klein, Nadeln kurz schuppenförmig mit einer Längsvertiefung an der Oberseite. Das Holz mit sehr breitem Splint ist noch von geringem Werthe. Höher im Gebirge aber noch im Gebiete der Immergrünen vertritt diesen Baum ein baumartiger Wachholder.

Juniperus pachyphloea Torr., dessen schön rothes Kernholz man nicht genügend schätzt. Dieser grossfrüchtige Wachholder wird ein Baum von 15 Meter Höhe und über ein Meter Durchmesser; die junge Pflanze schön weisslich; an älteren Stämmen ist nur der letztjährige Trieb weisslich, eine Erscheinung, die auch bei der weisslichen Varietät der Douglasia sich zeigt. Die Rinde des Wachholders ist eine kleinschuppige Borke, mit quadratisch weissen Stücken an alten Bäumen. Die Früchte von der Grösse grosser Erbsen mit weissblauem Reif überzogen und zahlreichen Samen, die zuweilen aus der Fruchthülle hervorsehen; Nadelschuppen der vorigen Cypresse sehr ähnlich, aber Vertiefung rund mit weissem Secret.

Mit den Kiefern, die bei weiterer Erhebung folgen, betritt man wohl das Gebiet der

b) gemässigt warmen Region,

zu der blattabwerfende Bäume dieser eigenthümlichen Flora gehören.

Die warmen Hänge der in der Prärie gelegenen Gebirgsstöcke ermöglichen offenbar das Aufsteigen der harten und kleinblätterigen, immergrünen Bäume bis zu den Höhen, in denen unter anderen klimatischen Bedingungen die gemässigt warme Flora alleinherrschend ist;

die an luft- und bodenfeuchtes Klima gebundenen blattabwerfenden Laubhölzer, die Vertreter der gemässigt warmen Region, konnten sich nur an den Flussufern entlang erhalten, an welchen Standorten sie auch bergab bis fast in die Prärie wandern. Es entsteht dadurch eine Mischung von zwei verschiedenen Floren, deren Trennung wohl nach Individuen, kaum aber räumlich möglich ist; Gleiches sehen wir auch an der pacifischen Küste; die hoch emporsteigenden immergrünen und die weit herabreichenden, stellvertretenden Kiefern engen die winterkahle Flora auf einen kleinen Raum ein oder zertheilen sie zu isolirten Individuen.

Von forstlich untergeordneten Bäumen mag erwähnt sein

die westliche Wallnuss, Juglans rupestris Engelm., die jedoch der mexicanischen Flora nicht angehört, wohl aber die californische Küste erreicht. Sie ist der schwarzen Wallnuss nahe verwandt, doch deutlich durch die kleineren Früchte mit gefurchter Steinschaale, ohne spitzig-warzige Erhebungen, unterschieden. Triebe behaart. Sie ist ein Baum hart an den Wasserläufen der Thalschluchten, unter günstigen Verhältnissen wächst sie ausserordentlich rasch; das New-Yorker Sammlungsstück zeigt 4 cm breite Jahresringe und einen Durchmesser des Baumes von 40 cm in neun Jahren! Sie lebt zusammen mit der mexicanischen Esche, Platane und Pappel; erstere

die Fraxinus pistaciaefolia ist ein zierlich beblätterter Baum II. Grösse, der in Mexico bis zu 20 Meter Höhe sich erhebt; seine Früchte sind klein (Tafel IV); das Holz wird nur gelegentlich verwendet; die Qualität des Holzes dieser südlichen Art ist viel geringer als jene der nordischen Eschen.

Platanus Wrightii Wats., Sycomore, mexicanische Platane. Die jungen Triebe filzig behaart, später lange Zeit graugrün; Borke klein aber tief schuppig; wie die Platane des Ostens und jene Californiens lebt der Baum vorzugsweise in den kiesigen Flussläufen und siedelt sich dort auf den recenten Anschüttungen an, wie bei uns Pappeln und Erlen; in den engen Thälern, Cañons, erreicht er bedeutende Dimensionen und steht dann an Schönheit der Blätter (Tafel III) den in Europa kultivirten Arten sicher nicht nach; als Schattenbaum mag er vielleicht wegen der tiefer eingeschnittenen Blätter weniger vortheilhaft sein.

Gleichen Standort theilt eine Balsam-Pappel, Populus Fremontii var. Wisliceni Wats. (Tafel III), wie auch zwei Weiden,

von denen eine Salix nigra ist, die auch in einer Varietät die pacifische Küste erreichen soll und eine andere Art, die aber ohne Früchte bei der grossen Variabilität der Blätter der nordamerikanischen Weiden mir nicht bestimmbar war.

Chilopsis saligna D. Don, eine Bignoniaceae mit weidenartigen Blättern (Desert willow) ist ein gemeiner Strauch bis Halbbaum dieser Berge.

An Stelle der winterkahlen Laubhölzer und der immergrünen zum Theile treten vielfach Kiefern, welche von 1800 Meter an dem Walde reichlich sich beimischen und nach oben hin an Zahl und theilweise an Grösse zunehmen. Einige dieser Kiefern sind reine Mexicaner, die hier ihre Nordgrenze, andere sind Angehörige der Union, die hier ihre Südgrenze finden.

Pinus Chihuahuana Engelm., Kiefer von Chihuahua. Auf dem Unionsgebiete ziemlich selten, ist diese Kiefer die wichtigste Nutzholzlieferantin der anstossenden mexicanischen Provinzen; sie findet sich dort erst in höheren Regionen, bildet lichte mit Gras und Buschwerk durchstellte Bestände, oder mischt sich, wie auf den Santa Rita-Bergen zwischen 1500 und 2000 Meter den eben betrachteten Laubhölzern in den feuchteren Partieen der Thalsohlen bei. Diese Kiefer hat drei dünne, gelb-grüne Nadeln von 10—12 cm Länge in einem Kurztriebe; junge Triebe sind glatt, gelblich bis ockerfarbig glänzend; Knospen-Schuppen braun mit hellen Wimpern, anliegend ohne Harz. Junge Zapfen am oberen Drittel des Triebes und an der Spitze; einjährige Zapfen eiförmig von der Grösse einer grossen Erbse. Spitzchen scharf, gerade abstehend, Stiel aufrecht, 1,5 cm lang, wenn reif haben die Zapfen eine Länge von 5 cm und eine Breite von 4 cm wenn offen (ausnahmsweise kräftige Zapfen sind 6,5 cm lang), blauviolett mit hellockerfarbiger Apophyse. Wenn trocken, ist der Zapfen meist gelblich mit weisslicher Apophyse, wobei die Spitzchen grösstentheils abgebrochen sind. Zweige, oft knieförmig gebogen, Schaft ästig, Rinde eine grobe, dunkelgraue Borke, deren Schuppen in höherem Alter bis handgross werden, aber stets dunkelgrau bleiben. Bei einem Meter Durchmesser hatte der höchste Baum, den ich sah, 25 Meter Höhe. Das Holz, mit einem specifischen Gewichte von 55, zeigt den Typus der dreinadeligen Kiefern, wobei die parenchymatischen Tüpfel der Markstrahlen zahlreiche schmale, mandelförmige Wandverdünnungen darstellen. Die Kiefer gehört nach dem Bau ihres Holzes der Section der westlichen Taeda an. Same nach dem Fichtensamentypus gebaut, Tafel VIII.

Pinus Engelmanni Carr. (syn. macrophylla Engelm.), Santa Rita Kiefer. Auf unserem Ausfluge in die Südhänge der Santa Rita-Berge, an der Südgrenze Arizona's fanden wir in 2000 Meter Erhebung auf sonnigen, kiesigen Freilagen eine grossnadelige Kiefer, reichlich mit Zapfen behangen, die mir in der completen Sammlung nordamerikanischer Kiefern zu Brookline nicht begegnet waren. Der Baum war wenigstens für die Vereinigte Staaten-Flora neu; ich zweifle jedoch, ob es sich überhaupt um eine neue Species handelt. Nach den Exemplaren in Kew bei London ist eine Bestimmung nicht möglich; ein Zapfen, der als P. macrophylla bezeichnet ist, stimmt in der Grösse, aber keine Nadeln sind beigegeben; ein anderes Exemplar als macrophylla bezeichnet, hat zu grosse Zapfen und zu kleine Nadeln.

Im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java stehen als P. macrophylla zwei Exemplare, die von den meinigen grundverschieden sind; die Nadeln sind nicht bloss länger (40 cm), sondern überdiess fünf in einem Kurztrieb; der Zapfen ist gekrümmt, Apophyse nur wenig verdickt, 26 cm lang und an der Basis 6 cm dick; nach der Kew' Sammlung sind die Buitenzorger Kiefern wahrscheinlich Pinus Grewillea aus Mexico.

Dass die Santa Rita-Kiefer die ächte P. macrophylla ist, deren Vorkommen, so weit nördlich, bis jetzt nicht beobachtet wurde, ist wahrscheinlich, da die Engelmanni in Nordmexico*) häufig ist.

Um die Identität meiner Kiefer mit der mexicanischen feststellen zu können, schrieb ich an C. G. Pringle und erhielt freundlichst Zapfenschuppen und Nadeln zugesandt. Die Sendung war begleitet von folgenden Zeilen: „Pinus Engelmanni Carr. extends along the eastern base of the Cordilleras of North Mexico, on their foothills and even on the plains at their base, for several hundreds of miles. It yields lumber of good quality not so soft and free from knots, probably, as the white pine, because the forests of our Southwest are always more open than those of the North and the trees branch lower and more freely. I will enclose herewith a cluster of needles of this species and scales of the cone."

Die beigegebenen Nadeln hatten eine Länge von 30,5 cm, die Zapfenschuppen waren theils den auf Tafel VI abgebildeten sehr ähnlich, theils erhob sich der mittlere Theil der Apophyse mit dem Nabel aus einer flachen Umgebung urplötzlich, welche Form an meinen

*) C. G. Pringle, The forest vegetation of North Mexico. Garden and Forest Vol. 1, Nr. 20.

Exemplaren ganz fehlt; der Same war dem auf Tafel VIII abgebildeten ähnlich; die von C. G. Pringle beigeschlossene Skizze eines offenen Zapfens mass 11 cm Länge und nur 5,5 cm Breite.

Auf Grund dieser Angaben kann ich die Identität nicht mit Sicherheit feststellen; die Entscheidung mag umsomehr den amerikanischen Botanikern überlassen sein, als es sich um einen ihrer Angehörigen handelt.

Die Kiefer, die ich auf den Südhängen der Santa Rita-Berge fand, kennzeichnet folgende Diagnose: Die durchschnittliche Länge der Nadeln, von denen drei in einer Scheide sich finden, beträgt an erwachsenen Bäumen 27 cm; Nadeln kräftig, fast 2 mm breit, sehr dekorativ; Zapfen an alten Bäumen 8 cm lang, 6 cm grösste Breite, wenn offen; Apophyse nach den Figuren auf Tafel VI; am trockenen Zapfen dunkle Längsrisse an den Apophysen; an jüngeren (etwa 20 bis 30 Jahre alten) Bäumen sind die Zapfen beträchtlich grösser, 11 cm lang, 8 cm breit, wenn offen. Same nach Tafel VIII. Zweige dick, knieförmig gebogen, kurz; Knospenschuppen breit, ausgefranst und zurückgerollt. Rinde tief rissig. Furche der Risse hell-rothbraun, Rücken der Risse dunkelgrau.

Das Holz zeigt den Typus der Section Taeda. In Mexico ein werthvoller Nutzbaum, ist diese Kiefer im Gebiete der Vereinigten Staaten von untergeordneter Bedeutung; in lockeren Gruppen, spärlich dem Laubwalde beigemengt, erwächst sie in dem fast freien Stande zu einem kurzschaftigen (25 Meter Höhe), astreichen Baume.

Pinus arizonica Engelm., Arizona-Kiefer, eine nach vielen Gesichtspunkten hin sehr auffallende Kiefer, die sich auf die Berge des südlichen Arizona's und des nördlichen Mexico beschränkt.

Diese schöne Kiefer hat fünf zierliche Nadeln von 10—17 cm Länge und fast 1 mm Breite in einem Kurztriebe; der einjährige und etwa auch noch der zweijährige Trieb sind hell blauweiss bereift wie bei Pinus Jeffreyi; Knospenschuppen schmal, hellbraun, anliegend, nicht durch Harz verklebt; der erwachsene Baum mit dunkelgrauen Borkenschuppen und hellen Innenrändern derselben; der Zapfen ist dem der vorigen Art ähnlich, aber viel kleiner und rundlicher, durchschnittlich 6 cm lang und 5 cm breit, wenn offen, dunkelviolett wenn reif, später braun, Apophyse wie bei der vorigen Art; ebenfalls mit Langrisschen; Zapfen sitzend.

Das Holz mit schönem, röthlichen Kerne und einem specifischen Gewichte von 50 zeigt den Typus der Taeda-Section; es kann daher

diese fünfnadelige Kiefer in keine der bestehenden Sectionen eingereiht werden.

Diese Kiefer ist augenscheinlich die nördlichste Vertreterin einer in Mexico von zahlreichen Arten gebildeten Section; einstweilen, bis die mexicanischen Kiefern besser studirt sind, wird auch Pinus Torreyana in diese Section aufzunehmen sein, wiewohl sie in Habitus und Anatomie des Holzes der P. Sabiniana näher steht als der arizonica.

Da auch P. Pseudostrobus in diese Section gehört, erscheint „Pseudostrobus“ als geeigneter Name der neuen Section, die folgendermassen charakterisirt ist: fünfnadelig, Zapfen Pinaster-artig, Holz nach dem Typus der Section Taeda gebaut; hieher gehören, ausser P. arizonica, Pseudostrobus und Torreyana (provisorisch) noch P. Montezumae, tenuifolia, leiophylla, oocarpa, occidentalis auf Cuba und wahrscheinlich noch einige andere Mexicaner.

In Arizona erreicht diese Kiefer eine Höhe bis zu 30 Meter und steigt im Gebirge nicht unter 1800 Meter Erhebung herab.

Pinus edulis Engelm., Piñon, die, wie ich glaube, für Arizona noch nicht beobachtet wurde, und daher wahrscheinlich auch in das benachbarte Mexico übergreift; ihre Heimat liegt südlich von Pike's Peak in Colorado an trockenen, kiesigen Bodenpartien, in Colorado bis 2500 Meter emporsteigend.

Die drei (zuweilen zwei) Nadeln, die in einer Scheide sich finden, sind 2,5 cm lang, an den Berührungsflächen der Nadeln weisslich, wie bei fünfnadeligen Kiefern. Zapfen, wenn offen, 2 cm lang und 3 cm breit, auf 1/2 cm langen Stielen. Same im Verhältniss zum Zapfen sehr gross, ohne Flügel, in einer Vertiefung der Zapfenschuppe liegend; ein wulstiger Rand der Zapfenschuppe umfasst den Samen; in der Regel kommt nur ein Same zur Ausbildung. Die Samen (Tafel VII) werden unter dem Namen Piñon von Indianern und Weissen gegessen.

Die in Colorado gesammelten Exemplare tragen Zapfen mit 4 cm Länge, 3 cm Breite; Same (Tafel VII) ebenfalls gross, gleichmässig hellbraun oder etwas gefleckt.

Rinde anfangs glatt, später kleinschuppig, dunkelgrau, das Holz ist gegenüber allen anderen Kiefern besonders ausgezeichnet durch die stark verdickten Parenchymzellen der Markstrahlen, welche einen schmalen, spaltförmigen Tüpfel tragen; die Wand der Markstrahl-Tracheiden glatt; sie bildet zusammen mit den folgenden Kiefern, welche ebenfalls flügellose Samen, kleine Zapfen tragen und gleiche anatomische

Structur des Holzes zeigen eine neue Section, welcher der Name „Parrya“ nach der zu dieser Section gehörigen Pinus Parryana gegeben werden mag; es ist bezeichnend, dass unter dem Volke alle zu dieser Gruppe gehörigen Kiefern (4 an der Zahl) als Piñon bekannt sind; ihre Samen, nicht aber die von anderen nordamerikanischen Kiefern, sind wohlschmeckend.

Die edulis lebt an trockenen, heissen Berghängen, auf geringem, kiesig-sandigem Boden, erreicht dem entsprechend auch nur 9 Meter Höhe; wie bei allen Kiefern der höheren Region erhält sich auch bei ihr eine drei- bis fünfjährige Benadelung.

Noch drei andere Kiefern theilen die eigenthümliche Biologie der edulis, nämlich

Pinus osteosperma Engelm. (syn. cembroides Gordon not Zucc.) Piñon, ein von der japanischen Pflanze, welche hier in Japan den Namen P. cembroides Zucc. führt, grundverschiedener Baum; auch der Name Llaveana ist nicht brauchbar, da auch Pinus Purryana früher als Llaveana bezeichnet wurde, wesshalb ich glaube, alle Missverständnisse sind durch Engelmanns Namen osteosperma ausgeschlossen; und das ist doch wohl der Zweck der botanischen Systematik, der trotz Priorität und Autor obenan steht.

Diese Kiefer „Steinkiefer“ hat zwei Nadeln in einer Scheide (die japanische hat fünf); an der Berührungsfläche sind dieselben weisslich; Zapfen 4 cm lang und fast eben so breit, Apophyse vorstehend; Same der Zirbelkiefer ähnlich. Er fehlt der Samentafel.

An den trocken-heissen, kiesigen Hängen der Santa Catalina in Arizona und in Nordmexico bei 1000 Meter Erhebung erwächst die Kiefer zu einem Halbbaume (die japanische, am Boden liegende Kiefer bezeichnet das obere Ende der Baumvegetation bei etwa 3000 Meter). Das Holz gehört zum Typus der Section „Parrya“; die japanische Kiefer gehört zur Section „Cembra.“

Pinus manophylla Torr. und Frem. (syn. Fremontiana), Piñon, einnadelige Kiefer. Eine gefurchte Nadel in einer Scheide, aus Verwachsung von zwei hervorgegangen; Nadelscheide in drei Theilen zurückgerollt, Nadeln nach dem Typus der fünfnadeligen Kiefern gebaut, wie bei allen Angehörigen der Section Parrya, Färbung der ein- und mehrjährigen Pflanzen schon blauweiss; Nadellänge an jungen Exemplaren 5 cm; Zapfen 7 cm lang, aufrecht sitzend; Apophyse sehr kräftig nach abwärts gebogen; Samen nach Tafel VII, mit beigegebener Beschreibung.

Von Utha an den östlichen Vorbergen der Sierra Nevada bis in das östliche Arizona, bis jetzt nicht in Mexico beobachtet. Sie occupirt ähnliche Standorte wie die vorige Art; Holz nach dem Typus der Section Parrya, Rinde Anfangs glatt, grau, später kleinschuppig.

Die vierte Piñon, Pinus Parryana Engelm. im südlichen Californien, hat als Vertreterin des pacifischen Laubwaldes der subtropischen Zone dort Erwähnung zu finden.

Pinus reflexa Engelm., White Pine, Hackenzürbel. Im südlichen Neu-Mexico, in Arizona und wahrscheinlich auch im benachbarten Mexico bewohnt dieser Baum die kühlen, feuchten, fast unzugänglichen Schluchten zwischen 2000 und 2700 Meter Erhebung; dort erreicht er 30 Meter Höhe.

Im Bau seines Holzes und den übrigen botanischen Merkmalen (5 Nadeln in einer Scheide) erweist sich diese Kiefer als Angehörige der Section „Cembra.“

Der Zapfen 11 bis 20 cm lang, 4,5—8 cm dick wenn offen, etwas gekrümmt; Apophyse hellockerfarbig mit Längsrunzeln, breit, dünn, hakenförmig nach rückwärts geborgen; Zapfen auf 1 cm langen Stiele; Same flügellos nach Tafel VII.

D. Der pacifische Wald.

Schon früher habe ich versucht, eine Erklärung für die überraschend eigenartige Vertheilung von Wald und Prärie zu geben; ich zeigte damals, dass nach meiner Ansicht ein Berg von Natur aus dort Graslandschaft tragen muss, wenn seine Spitze nicht über die Passhöhe des vorliegenden, den feuchten Meereswind abhaltenden Gebirges reicht und andere Feuchtigkeitsquellen nicht geboten sind; dass aber die Spitze eines Berges Wald trägt, wenn diese über die Passhöhe der in der herrschenden Windrichtung vorliegenden Berge hinausreicht; dass Nordhänge, enge Thäler, Flussufer, mit einem Wort Verhältnisse, welche entweder die Luftbewegung hemmen und die Entführung der stagnirenden, feuchteren Luft verhindern oder welche Ersatz für die gesteigerte Verdunstung durch reichliche Bewässerung von unten bieten können, die Existenz von Wald ermöglichen, während hart nebenbei Prärie sich anschliesst.

Nachdem man die erste Kette der Rocky Mountains durchquert hat, die nur in den höchsten, gegen übergrosse Sonnenhitze geschützten Lagen Wald zeigt, begegnet man Wald auch auf der Südseite der

Berge und zwar in Montana zuerst bei etwa 1200 Meter, während auf der kühleren und feuchteren Nordseite der Wald bis etwa 900 Meter herabsteigt; und 1200 Meter dürfte die Passhöhe des vorliegenden Cascaden-Gebirges sein.

Dass in Idaho und Montana, in diesen zum pacifischen Waldgebiete gehörenden Landschaften, der kühle Nadelwald allein herrscht, ist bei der geographischen Lage 42—48° N.B. und der Elevation nicht auffallend.

In Oregon und Washington ist aber der Nadelwald auch im Thale, in der Ebene, so mächtig entwickelt, dass der Laubwald fast ganz verschwindet; trotzdem müssen in diesen Staaten alle Gebiete bis zu 1000 Meter Erhebung der warm-gemässigten Region zugezählt werden, deren Laubhölzer durch anpassungsfähigere Nadelhölzer (besonders Douglasia und Kiefern) unterdrückt wurden. Dort beginnt in den Bergen erst bei 1000 Meter der Nadelwald der kühleren Region, Tannen, Fichten und Lärchen. In Idaho und Montana dagegen, im Bereiche des Felsengebirges, ist unter 1000 Meter Erhebung die relative Feuchtigkeit und Regenmenge so gering, dass an Stelle des Laubwaldes Prärie tritt.

Besser prägt sich das Uebergewicht der Nadelhölzer im Westen nicht aus als in der beachtenswerthen Erscheinung, dass dort ein- und derselben Art entweder ein grosser Spielraum in ihren Ansprüchen an Klima und Boden zukommt, so dass sie im Gebiete des Laubwaldes diesen vertritt und innerhalb der Tannenregion noch herrscht, oder indem eine Gattung mehrere Arten besitzt, von denen eine ausschliesslich im wärmeren Klima eine Vertreterin des Laubwaldes, eine andere eine typische Pflanze der Tannenregion ist, eine dritte selbst auf der Grenzzone beider sich hält.

Die Douglastanne vertritt den winterkahlen Laubwald und reicht bis in die Tannenregion; eine zweite Spezies, die grossfrüchtige ist dem warmen Grenzgebiete der subtropischen und gemässigten Region heimisch; Abies grandis ist in der Ebene und in niederen Bergen der gemässigt-warmen Region, Abies nobilis, amabilis und magnifica sind typische Vertreter der kühlen Region, A. subalpina gehört der kalten Region an, in der aller Baumwald seine Grenze findet; A. concolor und bracteata sind im Grenzgebiete der warmen und kühlen Region. Picea sitkaensis ist die getreue Begleiterin der Ab. grandis, P. Engelmanni und pungens sind ausschliessliche Bewohner der höheren Berge; P. Breweriana ist an der Baumgrenze, Tsuga Mertensiana findet ihr Optimum in der Ebene, im Laubwaldgebiete, Tsuga Pattoniana nur

über der Tannregion der höheren Berge; Sequoia sempervirens vertritt den subtropischen Wald, Sequoia gigantea liebt den kühleren Theil der gemässigt-warmen Gebiete zusammen mit Ab. concolor und Pinus Lambertiana; auch Chamaecyparis Lawsoniana, nutkaensis und Thuja mit dem Optimum in der Ebene gegenüber Libocedrus decurrens in den Bergen, Juniperus californica einerseits und Juniperus occidentalis andererseits mögen sich hier anreihen.

Auch in dem nadelholzreichen Japan zeigen sich ähnliche Verhältnisse; Abies Momi z. B. muss dem Laubholzgebiete zugezählt werden, während Ab. Veitchii die typische Vertreterin der Tannenregion ist. Dass die Kiefern keine Ausnahme machen, habe ich schon theilweise erwähnt; als Nachtrag gebe ich hier die Gruppirung der Kiefern nach Waldzonen, nach ihren Ansprüchen an die Wärme geordnet; zu bemerken ist, dass alle Kiefern als Stellvertreter anderer Baumarten bezeichnet werden können, da sie vorzugsweise auf Boden stocken, der für die anspruchsvolleren Holzarten zu geringwerthig, zu porös und trocken ist.

Demnach kann man die nordamerikanischen Kiefern bezeichnen als Vertreter der Laubholzflora in der subtropischen Region; hieher gehören: Pinus, cubensis clausa, serotina, insignis, muricata, Sabiniana, Torreyana, Parryana, auch Chihuahuana, tuberculata und macrophylla (kühlere Theile); in der gemässigt-warmen Region und zwar deren südlichen Hälfte: P. glabra, australis, Taeda, arizonica, edulis, monophylla, osteosperma, reflexa, mitis, inops; nördliche (oder höher gelegene) Hälfte P. rigida, contorta, pungens, resinosa, ponderosa, Jeffreyi, Coulteri, Strobus, monticola und Lambertiana; in der gemässigt-kühlen Region: Pinus Murrayana und Banksiana und in der alpinen Region: P. Balfouriana, albicaulis, aristata und flexilis. Von den Cupressineen erreicht nur Libocedrus und Thuja zum Theil die Tannenregion; ihrem Optimum nach gehört erstere dem Grenzgebiete zwischen Laub- und Nadelholz, letztere entschieden dem Laubholzgebiete an.

Tritt man von Osten her, nach langer Fahrt durch die von der Sonne versengte und vom Feuer verkohlte Prärie, in das Gebirge ein, so erscheint Anfangs der Wald auf die Nordhänge allein beschränkt, ein Wald, der in seinem allgemeinen Bilde die Erinnerung an den Wald der Vorberge unserer Alpen wachruft. Die Lärchen einzeln und ihre Umgebung überragend, leuchten in goldgelber herbstlicher Färbung aus dem dunklen Grün der Douglasia hervor; die wärmeren und extremeren Südhänge überzieht die graugrüne, mächtige Gelbkiefer (Pinus ponderosa).

Man nähert sich dem Meere um eine halbe Tagereise, da tritt von der Nordseite herüber der Tannenwald über die Gipfel der Berge nach der Südseite über; die Kiefer ist auf den schmalen Streifen zwischen Tannenwald und Prärie zusammengedrängt; wird das Thal enger, dann ist alles überfüllt von Douglasias und Lärchen, zu denen sich die westliche Weymouthskiefer (Pinus monticola) gesellt; an den felsigen Ufern der Gebirgsbäche erscheinen zwei neue Holzarten, eine Thuja und Tsnga, niedere Bäume hoch oben im Gebirge, aber rasch mit dem Abstieg an Grösse wachsend; erweitert sich das Thal, dann ziehen die genannten Luftfeuchtigkeit verlangenden Arten sich wieder zurück, die Gelbkiefer oder selbst die Prärie tritt wieder an ihre Stelle.

Da mit einem Male öffnet sich eines der lieblichsten landschaftlichen Bilder, die mein ziemlich verwöhntes Auge je erblickte; die Bahn betritt die Ufer des himmelblauen See's Pend d'Oreille, von dicht bewaldeten Bergen eingefasst, reich an grünen Inseln, nicht breit und ständig die landschaftlichen Bilder wechselnd, ist diese 100 Kilometer lange blaue Wasserfläche vielleicht der entzückendste See, den die Union besitzt; diese Perle wurde leider den Indianern als Reservation zugewiesen, die, in ihre rothen Tücher gehüllt, ihr Leben mit Fischfang und Nichtsthun verbringen.

Der Einfluss dieser gewaltigen Wassermenge auf eine Verzögerung des Herbstes und jedenfalls auch des Frühjahrs ist unverkennbar. Hier an den Uferhängen waren die Lärchen noch grün, die unmittelbar nach dem Verlassen des Seebeckens wieder in goldgelber Farbe glänzten; die Thuja ist dort in der feuchten Atmosphäre und dem feuchten Grunde besonders mächtig; sie liefert vortreffliches Nutzholz, das man zur Erbauung einer langen Brücke über einen Seitenarm des See's benutzt hat.

Eilt man weiter nach Westen, so ändert sich mit einem Male die ganze Landschaft, Berge tauchen auf mit sanften Wölbungen, die Thäler weniger eingeengt, der Boden von vorwiegend sandiger Beschaffenheit — Douglasia, Lärche, Thuja und Tsuga sind verschwunden, die Gelbkiefer tritt auf und eine zweite kurznadelige Kiefer (Pinus Murrayana), die mit der östlichen Banksiana nahe verwandt ist und dieser in allen Stücken so parallel geht, wie in diesen Oertlichkeiten die Gelbkiefer (ponderosa) der Rothkiefer (resinosa).

Das Terrain senkt sich, die Kiefernwaldungen öffnen sich mehr und mehr, lösen sich in Gruppen und endlich in einzelne auf der angrenzenden Prärie zerstreute Individuen auf; die Grenzlinie 1200 Meter

ist überschritten, der herrliche Wald ist zurückgeblieben und alles ist wieder gelbbraune Prärie soweit das Auge reicht.

In dieser trostlosen, welligen Graslandschaft erhebt sich ein vulkanisches Mittelgebirge, die Blue Mountains; reichliche Wasserläufe aus der Nebelregion der Berge durchrieseln die Thäler und erfüllen sie mit üppigem Baumwuchse; mit 1200 Meter betritt man augenscheinlich die eigentliche Waldzone, einen Wald, der dem in Montana entschieden an Höhenentwickling überlegen ist, die westliche Lärche auf den nördlichen, tiefgründigen Berghängen erscheint als der höchste Baum mit 45 Meter Höhe; die gelbe Kiefer auf den sandigen und sonnigen Plateau's erhebt sich bis zu 40 Meter Höhe; die Douglasia reiht sich mit 35 Meter durchschnittlicher Höhe an; zu ihr gesellen sich noch eine Fichte (Picea Engelmannii) und eine Tanne (Abies grandis), die ich in unmittelbarer Nähe nicht in erwachsenen Exemplaren finden konnte. Eigenthümlich ist das Verhalten der Pinus Murrayana, die Identität mit der früher erwähnten vorausgesetzt. Diese Kiefer überzieht in vielen reinen Beständen die feuchten, kalten Einsenkungen mit nördlicher Exposition; mit den zahlreichen Aesten ineinandergreifend erheben sich diese Kiefern zu einer durchschnittlichen Höhe von 28 Metern.

An die Stämme der Bäume in den Rocky Mountains besonders der rauhborkigen Douglasia heftet sich eine hellgelbgrüne, auffallende Strauchflechte, von etwa 5 cm Länge; hier in den blauen Bergen näher der Feuchtigkeitsquelle, dem Stillen Ocean, flattert eine lange, braune Bartflechte von den Aesten der Bäume; leider ist die Regenmenge und Feuchtigkeit der Luft nicht konstatirbar, aber die Leute, die mitten im Walde auf der Höhe der Berge wohnen, versichern, dass in den Monaten April, Mai und Juni heftige Regen herabstürzen.

Zur Zeit, als ich diese Berge bestieg (Mitte Oktober), war Wochen lang wolkenloses Wetter vorausgegangen; der heftige Nachtfrost verschwand da, wo die Sonne auftraf; im Schatten aber blieb die Bodenfläche fest gefroren.

Bei Dalles ist das Cascaden-Gebirge überschritten, die feuchte Luft des Meeres streicht ungehindert im Thale des hellblauen Columbiaflusses aufrecht, einen Wald aus dem Boden hervorlockend, der überrascht durch seine Frische, seinen Artenreichthum und vor allem seine Höhenentwicklung. Laubhölzer mischen sich dem Walde bei, Ahorn, Eschen, Erlen, an denen eben die ersten Spuren einer herbstlichen Färbung erkenntlich sind; Tsuga und Thuja erscheinen wieder unter ihnen, grünes Gras, ein seit Wochen ungewohnter Anblick, überzieht

die baumlosen Stellen und baumlos ist es nur da, wo das Feuer, diese Landplage, gewüthet hat.

Regierungsberichte und Versicherungen der Reisenden stimmen darin überein und eigene Anschauung kann es bestätigen, dass viele Quadratmeilen dieser herrlichen Bergwälder verkohlt sind und man darf sich glücklich schätzen, während der trockenen Zeit (Herbst) von der ganzen Landschaft überhaupt etwas zu sehen, denn es gehört zu den alljährlichen Erscheinungen, dass über die Staaten Montana, Washington und Oregon Wochen lang dichter Rauch sich legt, der wie Nebel jeden Ausblick verschliesst; so wird in den dortigen Waldungen gewirthschaftet!

Hand in Hand mit dem eben geschilderten Wechsel in der Waldvegetation, ging, als ich im Oktober diese Fahrt unternahm, auch eine Veränderung des Witterungscharakters; östlich von den Bergen und in den Bergen war wolkenloser, klarer Himmel mit kräftigen Nachtfrösten; kaum bog man in die Thäler des Cascaden-Gebirges ein, so zeigten sich kleine Wölkchen, die weiter nach Westen hin zusammenflossen und endlich den ganzen Himmel mit bleigrauen Wolkenmassen überzogen; unter Tags löste sich das Gewölke wieder auf, hatte somit nur während der Nacht die Abkühlung, die Nachtfröste verhindert, das Klima gemildert.

Nun beginnt auch die menschliche Thätigkeit in anderen Zeichen, als in Kohlensäulen sich zu äussern; einzelne Farmer haben bereits im Thale den Wald hinweggefegt, mit Holzzäunen ihr Eigenthum umgeben wie im Osten.

Im Unterlauf des Columbia, wo das Thal sich verbreitert, sowie an den Tributärflüssen desselben auf dem reichen, aus vulkanischem Gestein hervorgegangenen Boden gesellen sich zu den riesenhaften Douglasia's Eichen, Thujen, Tsuga und Tannen, endlich Pappeln, Laubbäume, die mit 60 Meter Höhe den berühmten Rasamala's (Liquidambar Altingiana) von Java an Grösse gleichkommen.

Nur ein paar Breitengrade nördlich, am Puget Sound, wo das Meer in vielen Armen tiefer in das schwach hügelige Land eingreift, da liegt in dem feuchten, gemässigt-warmen Klima das Optimum der Douglasia und der Thuja.

Diesen Wald übertrifft kein Nadelwald der nördlichen und südlichen Halbkugel an Flächenausdehnung und nur die Waldungen der Sequoia's kommen ihm in der Höhenentwicklung gleich.

Ich habe nicht nach Riesen-Douglasia's gesucht, konnte aber gelegentlich mehrmals 80 Meter, selbst 90 Meter konstatiren; die Tsuga,

die Grosstanne, die Sitka-Fichte reihen sich mit 60 Meter und darüber an, und die kleinste Baumriesin, die Thuja erreicht noch 55 Meter Höhe.

Hier liegt das Gros der westlichen Nutzholzproduktion und Verarbeitung; das Material liefert in erster Linie die Douglasia. Bei uns ist es ein Segen für den Wald, wenn eine Bahn ihn erschliesst; in Amerika ist es in der Regel sein Untergang. Viel schlimmer als die gründliche Abschlachtung alles Brauchbaren und vor allem der Samen liefernden Mutterbäume ist selbstverständlich das Feuer, das nie fehlt, wo der Mensch auftritt und nur zur Ruhe kommt, wenn es an Erschöpfung der brennbaren Vorräthe von selbst stirbt oder durch langen Regen niedergeschlagen wird. Die beigegebenen Abbildungen: „Fällung der Douglasia, ihre Verbringung durch Zugthiere und Eisenbahn“ mögen ein Bild geben von der Energie und Schonungslosigkeit, mit der alle derartigen Unternehmungen in Amerika in Scene gesetzt werden. Auf den möglichst schnellen und grossen Profit von einigen Wenigen zugeschnitten, rentiren solche Unternehmungen nur wegen der seit Jahrhunderten angehäuften kolossalen Holzvorräthe; sie rücken dem Holzvorrathe nach, wenn ein Platz erschöpft ist; solche ephemere Unternehmungen gehen von selbst zu Grunde wie das Feuer, nachdem alles Brauchbare aufgezehrt und der Rest verwüstet ist; ein Glück, wenn nicht auch das Nährkapital des Bodens dabei ruinirt wird, wie das so oft in den White-Pine-Waldungen des Ostens der Fall ist. Möglich, dass in den entfernten, bergigen Gebieten sich noch eine tüchtige, unberührte Reserve erhalten kann; die Vertreibung der Chinesen im Westen, der billigen Arbeitskräfte, die damit Hand in Hand gehende Erhöhung der Arbeitslöhne dürfte vielleicht manches derartige Unternehmen, das auf diese Honigtöpfe in den Bergen gemünzt ist, vereiteln, bis zu einer Zeit, in der man, beschämt über die Vergangenheit, gewissenhafter und klüger mit dem Geschenke Gottes umzugehen verstehen wird.

Mitten in dem mächtigen Forste erglänzt das schneebedeckte Haupt des 4400 Meter hohen Vulkanes Tacoma, ein Gebirgsstock für sich in der Cascaden-Reihe, stark zerklüftet, reich an unzugänglichen Thalschluchten, in denen Bäche von den gewaltigen Gletscherfeldern des Berges zur Tiefe eilen. Nichts sonst unterbricht die Stille des Nadelwaldes; dicke Klumpen von wasserdurchtränkten Moospolstern lagern auf den Aesten, ein Zeichen von ständiger und grosser Feuchtigkeit der Luft; in den Schluchten, hart über den Gebirgsbächen hängt die Thuja, festgewurzelt in den Felsspalten; wo die Ufer sich verbreitern und reichlich unterirdisch vom Bache durchtränkt werden,



Fällung der Douglasia in Washington Territory.



Verbringung der Douglasia durch Zugthiere und Eisenbahn in Washington Territory.



Douglasia 151 Fuss lang, 20 cbm Brettwaare; dahinter verbrannte Thuja.

entsprosst ein Dickicht von grasgrünen Halbbäumen, dem Acer circinatum, kaum Raum für saftige, grossblätterige Liliaceen oder mannshohes Schilf, oder für ein Brombeer- und Sambucus-Gestrüppe lassend; und mitten unter diesen erhebt sich mit mächtigem Stamme die Sitka-Fichte, ihre Krone weissschimmernd wie die der Silbertanne des Himalaya; mit ihr wetteifert die Thuja, die mit ausserordentlich breiter Basis beginnend (ich mass oft in 1,5 Meter Höhe noch über 3 Meter Durchmesser) rasch in eine feine Spitze ausläuft. Wo weniger Befeuchtung des Bodens gegeben ist, überziehen mannshohe Farnkräuter oder Moose den Boden, der uneben ist durch die zahllosen Dämme aus humoser Erde — den Ueberresten der vergangenen Baumgeschlechter. Dass da Douglasia's stocken konnten, die bis zu 100 Meter Höhe emporwuchsen und nach den Versicherungen von Sägmühlenbesitzern mit 4 Meter Durchmesser eine Bretterwaarenausbeute von 28 cbm lieferten (da überdiess ein Drittel des Schaftes dabei verloren geht, so berechnet sich der ganze Inhalt solcher Holzriesen auf volle 42 cbm!), darf man füglich nicht in Frage stellen. Jeder Schritt in diesen Bergen verräth die Kraft des vulkanischen Bodens, die Güte des Klima's, das alle Vorzüge für Nadelholzvegetation — schneereiche, lange Winter, warme Sommer, gleichmässige Vertheilung der Niederschläge und grosse relative Feuchtigkeit der Luft während des ganzen Jahres — in sich schliesst.

Blickt man über eine steile Wand in die Tiefe, Wald stockt auf allen Bergen und Thälern, Wald überzieht die ferne Ebene bis zur Küste, und nach Osten hin ist wiederum alles Wald, so weit die Sehkraft reicht.

Einstweilen sind Farmen, ja ganze Dörfer und Städte mit dem für Hunderttausende von Einwohnern ausgelegten Strassennetze immer noch unscheinbare Löcher in dem dunkelgrünen Teppiche. Dort ist zweifellos noch viel zu viel Wald, dessen Produkte die ganze Küste entlang verfrachtet werden. Viel Boden ist vortrefflich für Landwirthschaft geeignet, der Wald wird dort weichen müssen und mit Recht; so blüht zum Beispiel im Puyallup-Thale der Hopfenbau; aber mancher Hügel ist bereits kahl oder es überzieht ihn nur noch ein niederes, krüppelhaftes Wachsthum der Douglasia; man rasirt eben den Wald des Holzes oder auch der Viehzucht wegen überall kahl hinweg und wenn man dann daran geht zu untersuchen, ob auch landwirthschaftlich aus dem Boden etwas zu machen wäre, so ergibt sich nur zu oft ein negatives Resultat.

Wer aus dem Osten kommt, der beginnt im Westen wiederum, als hätte er in dem jahrelangen Ringen im Osten nichts gelernt. Der

Westen steht den im Osten lebenden Amerikanern so fern, wie uns Europäern Amerika; dort heisst es wiederum, ist alles anders als in der Heimat, eines ausgenommen — die geträumte Unerschöpflichkeit der Holzvorräthe. Am schlimmsten freilich für den Wald und für vieles andere sind die Neu-Eingewanderten; wer frisch aus Europa kommt, den Grimm auf die sklavische und dumm-ideale alte Welt im Herzen und auf der Zunge, oft zur Entschuldigung des eigenen misslungenen Ich's, findet hier im Westen, wo Gesetze und Sitten noch ziemlich locker sind, ein freies Feld für die Entfaltung seiner unterdrückten Geistesgaben. Nur Wenige finden Ruhe und Zufriedenheit und werden zu brauchbaren Mitgliedern des grossen Staatswesens; die Meisten aber irren, trotzdem sie Bürger geworden, heimatlos umher und verderben mehr als sie erwerben und dem gesammten Wohle nützen.

Im Optimum der Douglasia gesellen sich zu den schon früher genannten Laubhölzern noch eine Weisseiche, Cornus, Pyrus, Prunus-Arten, mehr Halbbäume und Sträucher als werthvolle Nutzstämme.

Das Klima dort gleicht den wärmeren Länderstrichen Deutschlands, dem Klima der Flussniederungen mit vorwiegend Eichen, Ulmen, Eschen als Baumvegetation, wo Weizen und Hopfen, selbst Mais und Wein gedeihen. Als ich die Gegend besuchte — Ende Oktober — fiel eben das Laub von den Bäumen; in den Blumenbeeten blühten noch Dahlien unberührt von frostigen Nächten. Der Winter ist schneereich und mild (durchschnittlich 4° C.); die tiefste in diesem Landstriche bis jetzt (Winter 1884) beobachtete Temperatur war — 17° C., während der Hauptvegetationszeit fällt ca. 130 mm Regen, während des ganzen Jahres 1375 mm; auffallend gross und gleichmässig durch das ganze Jahr ist die relative Feuchtigkeit mit 75—80%.

An der Küste entlang nordwärts dürfte diese gemässigt-warme Region auf der Höhe von Sitka allmählig in die gemässigt-kühle Region übergehen; nach Süden hin fällt die Grenze der gemässigt-warmen und der subtropischen Zone mit der Staatsgrenze zwischen Oregon und Californien zusammen, genau genommen sind es die Siskyou-Berge und der vulkanische Gebirgsstock Mt. Shasta, welche die Grenze markiren.

Die Insel Vancouver muss noch der warmen Region zugezählt werden, denn ihre Eichen, Eschen, Pappeln und übrigen Laubhölzer stehen in ihren Dimensionen kaum hinter denen von Oregon zurück. Wo das Meer an seichte, flache Küsten schlägt, spielt es mit den grossen Baumstämmen, die von den Flüssen der Insel und des benach-

barten Continentes in's Meer getragen werden; es fällt auf, dass die Mehrzahl dieser Stämme, besonders astlose Schäfte, nachdem sie Jahre lang von den Wellen an's Ufer geworfen wurden und wieder in's Meer zurückrollten, schliesslich eine Gestalt annehmen, die unverkennbar der eines Seehundes, also einem in gleichen Oertlichkeiten lebenden Thiere, ähnlich ist.

Wendet man sich vom Puget Sound wieder nach Süden, rasch bleibt der schöne Wald zurück, die wellige Landschaft ändert ihren ganzen Charakter; wo der Boden sandig wird, treten wieder Pinus auf, Prärie drängt sich dazwischen; der Grund liegt klar vor Augen. Im Westen gegen die Feuchtigkeitsquelle, das Meer, zu hat sich ein Gebirge, das Coast Range vorgeschoben. Da mit einem Male erscheint wieder der nördliche Wald in voller Ueppigkeit, Eichen, Pappeln, Eschen und Ahorn sind ihm reichlich beigemengt, soweit eben durch das breite Thal des Columbia-Flusses die feuchte Seeluft in das Land treten kann. Wenige Meilen südlich ist der Wald der Douglasia wieder auf die höheren Berge oder die Ufer kleinerer Flüsse beschränkt, eingefasst von dem kaum 50' hohen Wachsthum von Eichen mit flachen Kronen, von Ferne einem aufgespannten Schirme vergleichbar; an den Aesten derselben, an den ungepflegten Obstbäumen der primitiven Farmen, ja selbst an den Telegraphenstangen und Zäunen haftet eine lang herabhängende, weisse Bartflechte. Sie überzieht die West- und Südwestseite und verräth eine grosse Menge von Feuchtigkeit, freilich zu einer Zeit (Oktober bis Februar), in der nur sie den Nutzen davon hat.

Wie es dem flüchtigen Blicke ohne genaue Messung scheint, steigt die Waldzone im südlichen Oregon zwischen Coast Range und Cascaden-Gebirge an den Bergen herab genau in demselben Verhältnisse, als das vorliegende Coast Range-Gebirge seine Passhöhe senkt.

Eine Tour über dieses Gebirge, die letzte Barriere, die von dem grossen Feuchtigkeitsspender, dem stillen Ocean, trennt, dürfte manches Bemerkenswerthe bieten, zumal im südlichen Oregon, wo an der Küste bereits einzelne Vertreter der subtropischen Region auftreten.

Beim Aufstiege an den Bergen beginnt der Wald mit buschigen Eichen und Strauchwerk von Cornus, Crataegus etc. und einzelnen Kiefern; die Eichen drängen sich in den Thälern, an den Flussläufen zu Gruppen zusammen mit sparrigen, isolirt aufgewachsenen Stämmen; in dem niederen Gesträuch erscheinen zuerst an den Nordhängen einzelne Libocedrus und Douglasias; sie nehmen immer mehr an Zahl zu und kurz bevor man die Passhöhe erreicht hat, gesellen sich zu ihnen an den Bachufern die Thuja, dann die Tsuga und mehrere

Tannen. Hat man die Passhöhe überschritten, so erscheint ein neuer Baum, eine immergrüne Castanopsis mit goldgelben Blättern; rasch ansteigend wachsen die Grössenverhältnisse der genannten Nadelhölzer; Douglas-Tannen mit 90 Meter Höhe ragen aus den Schluchten empor; man erblickt zuerst in Augenhöhe den Gipfel und beachtet ihn kaum; einige lange Strassenserpentinen führen dann zur Basis des Kolosses. Ein neuer Strauch mit lorbeerartigen Blättern und gewürzigem Aroma tritt auf, je tiefer man steigt; dazwischen einzelne kleine, weisse Pflänzlinge der Chamaecyparis Lawsoniana; nach langem Abstiege sind sie ein erfreuliches Zeichen, dass das Ziel der beschwerlichen Reise auf bodenlos primitiven und menschenleeren Bergwegen endlich näher rückt.

Als ich Ende Oktober 1885 die Tour unternahm, hatte leider bereits der Winterregen eingesetzt; Dora, eine einsame Ansiedelung in einem fruchtbaren Thale auf der Westseite der Berge war endlich in tiefer Nacht erreicht; wie überraschte da das Bild, das sich dem neugierigen Auge am andern Morgen bot; alles war verändert, nur der bleigraue Himmel nicht; die immergrünen Umbellularia's waren inzwischen zu mächtigen Bäumen geworden, die sich an den Flussufern zu dicht geschlossenen, aromatisch duftenden Wäldern vereinigten, die lorbeerartigen Früchte fielen eben zu Boden, ein Leckerbissen für die Schweine; auf den Aesten und Stämmen lagerten dichte Moospolster, in denen auch noch eine reichliche Farnkrautflora genügend Nahrung fand; aber nahebei, auf sonnigen Hängen, standen bereits einzelne Lawsonia's mit 50 Meter Höhe.

Noch waren mehrere kleinere Bergrücken zu übersteigen; die immergrüne Castanopsis mengte sich zwischen die Nadelhölzer mit pfeilgeradem, mässig hohem Schafte, langsam erwachsen unter dem ziemlich dichten Dache der Kronen; Rhododendron (maximum?) so mächtig wie im Osten, Berberis Aquifolia und andere Immergrüne gesellen sich zu den Sträuchern; steigt man an den Bergen abwärts, so verschwindet die Thuya an den Bachufern, die Lawsonia tritt an ihre Stelle; endlich liegt vor den Augen eine schwachwellige Landschaft, reichlich durchzogen von seeförmigen Erweiterungen der Flüsse, von Brakwasserpfützen, die die Fluth anstaut, und tief in das Land schneidenden Meeresarmen, und in weiter Ferne schimmert in unvergleichlichem Blau der grosse, nie stille Ocean; das ganze Küstengebiet, über das das Auge hinschweift, ist die Heimat der Lawsonia.

Näher dem Meere gewinnt die sandige Beimengung im Boden allmählig das Uebergewicht, die Zahl der Douglasia's und Fichten

nehmen allmählig ab, jene der Lawsonia zu; an die Nähe des Meeres gebunden, ist das Verbreitungsgebiet der Lawsonia ein beschränktes; die Küste des südlichen Oregon, wo sie in Optimo gedeiht, kennzeichnet ein sehr gemässigt-warmes Klima; Dahlien standen noch Ende Oktober in voller Blüthe in den Gärten, die Feige (Ficus Carica) gedeiht im Freien und reift Früchte, ja selbst der Eucalyptus bleibt unberührt von den geringen Frösten des milden Winters. Dort und im Norden Californiens wird die Lawsonia höher geschätzt als jeder andere Nutzbaum; doch auch hier musste der Besitzer einer grossen Sägmühle, die fast ausschliesslich Lawsoniaholz verarbeitet, zugestehen: „Millions of acres are burnt."

Der Gebirgsstock des Mount Shasta ist ein mächtiger Grenzpfahl zwischen der bisher kurz geschilderten Waldflora der gemässigt-warmen Region und der subtropischen, die sich von da an südlich bis tief in das Lower California ausdehnt.

Die Eigenartigkeit des californischen Klima's habe ich in allgemeinen Zügen bereits geschildert; der Küstenstrich ist feucht und warm; der klimatisch auffallendste Ort ist, wie schon erwähnt, San Francisco, dessen mittlere Temperatur der Monate Juni, Juli und August, niedriger ist als die irgend einer anderen Stadt in den Vereinigten Staaten, selbst die nordwestlichen Präriestaaten nicht ausgenommen. Die täglichen Temperaturschwankungen, wie jene zwischen Sommer und Winter, übersteigen nicht 8° C.; nördlich und südlich von San Francisco ist der Sommer wärmer. Hoch oben in den forstlich so merkwürdigen Bergen bestehen keine meteorologischen Stationen; jene in der Ebene südwärts zwischen Coast Range und Cascade Range beweisen nur das Fehlen von Wald in Folge allzugeringer Niederschläge während der Vegetationsmonate; leichter Frost ist dort nicht selten, westlich vom Coast Range-Gebirge dagegen unbekannt.

Vom mittleren Californien aus in die hohen Berge der Sierra Nevada vorzudringen, war mir im Jahre 1885 nicht mehr möglich; die Zeit und die Wanderlust drängten mich weiter nach Westen, wo das Wunderland Japan mit all' seinen unbekannten und darum doppelt anreizenden forstlich-botanischen Schätzen vor mir auftauchte; erst auf meiner zweiten Reise nach Japan im Jahre 1887 bot sich mir Gelegenheit, das mit grossem Unrecht Versäumte nachzuholen.

Vom Süden kommend und durch manche harte Tour in menschenleeren Bergen ohne Reisegelegenheit und Unterkunftsstätte gestählt, wählten wir den durch seine Waldbestände im Hochgebirge berühmten Fresno County, dessen Berge fast nie von Touristen besucht werden,

die näher bei San Francisco in das scenerienreichere aber baumärmere Yosemite-Thal eilen.

Schon ehe wir die Prärie verliessen, deren Oberfläche zahllose, kleine Hügel von kaum ein paar Fuss Höhe und spärliches Gras bedeckten, betraten wir grosse Haine von ziemlich locker stehenden Eichen, der grossfrüchtigen Quercus lobata, die der von den Bergen herabsickernden Bewässerung ihren Ursprung verdanken. In den Bergthälern reichen diese Eichen mit Qu. oblongifolia und Douglasii bis zu 1800 Meter empor; unterwegs gesellen sich zu ihnen an den Flussläufen einzelne Eschen, Platanen (Platanus racemosa), weissrindige, strauchartige Rosskastanien, Cercis, Straucheichen; die Sabinkiefer, die sonst unter den isolirten, breitkronigen Eichen in zahlreichen Individuen mit laubholzartigem Aufbau sich einmengt, fehlt hier ganz.

Bei ca. 1800 Meter begegnet man wieder Gelbkiefern, die vorerst noch die Nordseite der sandig-kiesigen Hügel bedecken und dort eine blätterabwerfende Flora vertreten. Mit der Gelbkiefer erscheint eine weitere Eiche, Quercus Kelloggii, deren Standgebiet zweifellos zur gemässigt-warmen Region zählt. Von 2000 Meter aufwärts lag zur Zeit als wir aufstiegen (Anfangs Dezember) bereits Schnee. In den trockenen, warmen, sonnigen Lagen erreichten noch die Eichen respectable Dimensionen, vorwiegend sind aber Gelbkiefern; an den Flussläufen lebt, wie die Thuja im Norden so hier die Libocedrus, die Stellvertreterin jener Holzart; auf feuchten, sandig-kiesigen Abdachungen erwächst die Pinus Jeffreyi, bis zu 70 Meter Höhe emporsteigend, einzelne Tannen (Abies concolar) von gleicher Höhe stellen sich dazwischen; wo aber das Klima nur wenig kühler wird, sei es durch nördliche Exposition oder durch klammartige Einengung, da vereinigen sich Tannen und Libocedrus mit der Zuckerkiefer, Pinus Lambertiana, zu einem mässig geschlossenen Hochwalde, dem auch jüngere Geschlechter nicht fehlen; die Durchschnittshöhe der Althölzer ist sicher mit 70 Meter Höhe nicht zu hoch gegriffen. Ein paar hundert Fuss höher hinauf verschwindet die Gelbkiefer ganz, Jeffrey's Kiefer wird seltener, Tanne und Zuckerkiefer dagegen häufiger, da betritt man mit einemmale eine Mulde — ohne zu wollen hält man sein Pferd zurück. Bevor man Darjeeling im östlichen Himalaya erreicht, biegt man plötzlich um eine Felsmauer, die während des Aufstieges jeden Fernblick abschnitt; da mit einemmale taucht der schneeweisse Riese unter den Bergen, der Kintchinchunga auf: solch' unerwartete Grösse und Schönheit unterdrückt jedes Wort und hemmt die Bewegung; das war auch der Eindruck, den das Waldbild in der Sierra Nevada in mir hervorrief.

Dass man da den Massstab für Baumhöhe und Massenschätzung verliert, ist verzeihlich; der 70 Meter hohe Hochwald ist dort wieder zum Nebenbestand geworden, über den ein Hochwald von ca. 100 Meter hohen Sequoia's sich aufthürmt; in über tausendjähriger Ungestörtheit an einem enormen Schafte und einer demselben proportionalen Höhe bauend, hatten sie mehrere Generationen des etwa dreihundertjährigen Bodenschutzbestandes zu Boden stürzen sehen.

Tiefer Schnee bedeckte damals den Boden, ein klarer Himmel wölbte sich über den dunklen Baumkronen, während in der Tiefe kalte Nebel wogten; frische, erquickende Luft durchwehte den majestätischen, von rothen Säulen getragenen Dom; kaum dass man das leise Gezwitscher der geschäftigen Meisen in den Baumkronen hören konnte.

Mit freiem Blicke nach dem fernen, regenspendenden Meere, mit dem Rücken durch hohe Berge gegen allzu kalte und trockene Winde gedeckt, erfreuen sich solche Sequoiahaine eines langen, aber nicht kalten Winters, eines warmen und feuchten Sommers; dass in dieser Region ganz kräftige Stürme hausen, das bestätigen die abgebrochenen Baumkronen; dass aber ein Baum mit über 30 Meter Basisumfang auch manchen Stoss ertragen kann, ist jedenfalls nicht zu bezweifeln; freilich sind die stärksten Exemplare, die man bis jetzt gemessen, mit vollen 50 Meter Umfang und 120 Meter Höhe in unzugänglichen Klammen erwachsen; hoffentlich werden sie dort, gegen Menschen und Feuer gesichert, den nachkommenden Geschlechtern erhalten bleiben.

Mit traurigem Blicke trennt man sich von der Stelle und schnell bleiben zurück Landschaft, Vegetation und Klima, all' der Zauber der entzückenden, durchaus nicht „wilden" Natur, wie die vielen Reiseerzählungen aus dem „fernen Westen" ihren leichtgläubigen Lesern auftischen; von wilder Natur kann man allenfalls dann reden, wenn man bei Nacht und heftigem Sturme einen Wald von über 100' hohen, morschen Kohlensäulen zu passiren hat — aber diese Wildniss hat erst der Mensch, nicht die Natur geschaffen.

Dieser Gedanke führt naturgemäss zur Forstbenutzung in Californien.

Während im Norden wie Oregon, Washington, Montana vorwiegend harte Nadelhölzer zur Verfügung stehen, wie die westliche Lärche, die Douglasia, die Gelbkiefer, versorgt Californien den Markt mit Hölzern, welche wieder die im Osten so beliebten Eigenschaften, nämlich Leichtigkeit und leichte Bearbeitungsfähigkeit besitzen.

Hierher gehört das Redwood, das Holz der Sequoia sempervirens, welche auf die feuchten Westhänge der Coast Range-Berge beschränkt

ist und Seenähe und Wärme zu ihrem Gedeihen verlangt. Dass die Vorräthe rasch der Erschöpfung entgegeneilen, kann nicht mehr bestritten werden.

Das Holz der Sequoia gigantea in der Sierra Nevada ist noch viel leichter als das Redwood; wie dieses Holz gewonnen wird, davon habe ich schon früher gesprochen; ein paar Haine, wie der Mariposa-grove und das Yosemite-Thal hat man als „National-Eigenthum" erklärt; in solchem National Property kann keine Ansiedelung, welche den Wald rodet, Fuss fassen und hoffentlich sind auch Vorkehrungen getroffen, dass Feuer, dem doch so leicht vorzubeugen wäre (durch strenge Ueberwachung der Touristen!), unmöglich ist.

Am Yellow Stone-Flusse hat man ein geologisch äusserst merkwürdiges Gebiet vor den Zerstörungen durch Reisende, Ansiedler und Minenarbeiter gerettet durch Erklärung zum „National Property", wie es aber mit den Bäumen, der pflanzlichen Zierde der Merkwürdigkeiten bestellt ist, erwähnte ich schon früher.

Nachdem man allmählig erkannt hat, dass die Freigabe der Berge unabänderlich mit der Verwüstung derselben und des darunter liegenden Tieflandes endet, sollte man allen Wald in den Cascade Range und Rocky Mts. als „National Property" erklären, den für die Nation zu erhalten und geeignet zu nützen allein der Staat die beste Bürgschaft bietet.

Vortreffliches, leichtes Nutzholz liefert ferner die Zuckerkiefer; auch über diese möge das Wichtigste dem früher Gesagten entnommen werden; weniger ergiebig und geschätzt sind die Hölzer der Jeffreyi-Kiefer, der Gelb-Kiefer und der Libocedrus, am wenigsten von allen das Holz der Tanne; der schwierige Transport in die Ebene verzehrt den grössten Theil des Gewinnes, obwohl das Material selbst entweder fast nichts gekostet hatte oder überhaupt gestohlen wurde.

Das südliche Californien zwischen den Gebirgszügen ist vorwiegend eben und tief liegend; das Coast Range-Gebirge steigt in vielen parallelen Ketten nach Süden hin immer höher an, bis es endlich in dem Gebirgsstocke der San Bernardino und San Jacinto sich mit dem Cascaden-Gebirge zu einer Kette vereinigt.

Ein Aufstieg auf den San Bernardino im südlichen Californien mag ein Bild der Vegetationsvertheilung geben.

Von der Prärie am Fusse der Berge bis zur Passhöhe bei etwa 2200 Meter hat man mehrere Hügelreihen mit successiver Erhebung zu passiren; die erste Bergkette fanden wir bei unserem Aufstiege Anfangs Dezember 1887 mit etwa 1—3 Meter hohen grünen Sträuchern

bewachsen, werthvoll nur durch die Bindung und Erhaltung des Bodens; die nächste Hügelreihe bedeckte abermals Gesträuch, darunter besonders Manzanita, während die kiesigen Hänge eine Kiefer (Pinus tuberculata), einen Baum von etwa 15 Meter Höhe, trugen; meist nur zu Gruppen, seltener zu kleineren, reinen Beständen schliesst sich dieser Halbbaum zusammen. Die dritte Hügelreihe erhob sich steil von 700 Meter zu 1700 Meter. Vorherrschend sind zahlreiche immergrüne Eichen, die ein undurchdringliches Dickicht auf den Südhängen dieser Bergkette bilden. In diese Zone, welche den Schluss der subtropischen Zone bezeichnet, fällt das erste Auftreten von winterkahlen Laubhölzern (Platanen) und der grossfrüchtigen Douglasia; diese, welche mir eine gute Species zu sein scheint, erhebt sich an den heissen Südhängen bis hart zur Passhöhe, überschreitet diese aber nicht. Der vierte Berg trägt in der Nähe der Passhöhe winterkahle Eichen und einzelne Kiefern, hinter derselben senkt sich das Gebiet sehr sanft und von vielen Hügeln durchzogen.

Kaum hatten wir die Passhöhe erreicht nach einer Tour in glühendheisser Sonne, so überraschte uns ein eisiger Wind, der von Nordost wehte, tiefer Schnee bedeckte den Boden; die Mittagssonne thaute zwar die Oberfläche des Schnee's auf, allein in der Nacht fror diese wieder so stark, dass man auf ihr wie auf einer Eisschichte gehen konnte ohne einzubrechen; und nur 300 Meter tiefer auf der Südseite vegetirt die letzte Vertreterin der subtropischen Flora, die im tiefsten Winter nur leichter Frost berührt.

Oben, bei 2000 Meter Höhe ist offenbar die Grenze des Laubwaldes erreicht, der sich mit Eichen, Erlen und Weiden auf die warmen Thäler und Südhänge zurückzieht; Platanen steigen nicht empor zu dem Waldgebiete, das klimatisch unserem Mittelgebirge mit Eichen- und Buchen-Vegetation sehr nahe kommen dürfte.

Dort erwachsen die grössten Jeffrey-Kiefern, die man bis jetzt beobachtet hat, wenigstens übertreffen meine Messungen — volle 65 Meter — jene des Census-Reportes noch um 30 Meter; sie ist dort nicht weit von den Flussläufen in den besser bewässerten, sandig-lehmigen Böden, über ihr in dem trockeneren Theile fusst die Ponderosa mit 75 Meter Höhe; wie auch nördlich in der Sierra Nevada theilen das kühlere Terrain in engen Thälern und Schluchten und an Nordseiten die Tanne mit vollen 70 Meter Höhe, die Zuckerkiefer mit etwa gleicher Erhebung; unmittelbar an den Bergbächen die Libocedrus mit nicht weniger als 50 Meter; die sonnigen Plateau's der Hügel mit kiesigem, trockenem Boden krönt eine merkwürdige Art, die Pinus Coulteri mit dicken,

geschwungenen Aesten, an deren Enden die enorm grossen und schweren Zapfen befestigt sind. Der ästige Baum bleibt in Höhenentwickelung gegenüber den vorigen zurück, erreicht aber zuweilen 45 Meter.

Eine kaum minder grosse Merkwürdigkeit als diese prächtige Baumvegetation war, dass an einer Menge von Stämmen ein brennrothes Plakat befestigt war mit der Aufschrift, Feuer anzulegen ist verboten; schon der Wille ist lobenswerth, geholfen hat es freilich nichts.

Die dort etablirten Sägemühlen schätzen die Zuckerkiefer aus den schon erwähnten Gründen und wegen ihres tadellosen Schaftes am höchsten; ihr zunächst steht Jeffrey's Kiefer mit schönem etwas röthlich gefärbtem Nutzholze; daran reihen sich die Gelb-Kiefer, die Libocedrus, zuletzt kommen Tanne und Pinus Coulteri.

Der Feinde des Waldes, insbesonders der Schmarotzerpflanzen zu gedenken, wird sich bei den einzelnen Holzarten Gelegenheit bieten; der Urwald ist ja in dieser Hinsicht viel besser gestellt, als der Kulturwald — die Altholz-bewohnenden Pilze ausgenommen.

a) Der subtropische Wald.

Von immergrünem Laubwalde kann man kaum reden; ausgedehnte Waldungen aus immergrünen Eichen, aus dem californischen Lorbeer und anderen subtropischen Pflanzen gibt es nicht. Einzelne Eichen bilden zwar grössere, sehr licht stehende Waldungen; sie werfen die Blätter ab während der heissen Zeit im Sommer und mit der Regenzeit (November bis Dezember) beginnt allmählig wieder neues Leben; die Kiefernknospen fangen langsam an sich zu strecken; Schnee ist unbekannt, Frost nur sehr gering oder ebenfalls unbekannt; solches Klima kennzeichnet die Subtropen, auch wo ihre typischen pflanzlichen Produkte fehlen. Vorherrschend ist die Prärie zwischen den beiden Parallel-Gebirgen, welche im südlichen Californien in den Vegetationsmonaten nur 10 mm Niederschläge empfängt, während auf der Westküste der Coast Range-Berge 12 mm Regen während der Vegetationszeit herabfallen. Dagegen ist die relative Feuchtigkeit während dieser Zeit auf der Prärie 42%, an der Westküste 75%. Da gedeihen Palmen aller Art, wenn sie auch nicht Früchte zeitigen; einige australische Bäume wie Eucalyptus, Acacien, der mexicanische Schinus haben hier ihre zweite Heimat gefunden; Orangen, Citronen, Opuntien, Südfrüchte aller Art hat man durch künstliche Bewässerung dem Boden entlockt.

Die einheimische Flora ist besonders durch zahlreiche E i c h e n vertreten, insbesonders Strauchеichen, die oft Quadratmeilen von heissen Südhängen am Meere und höher im Gebirge überziehen.

Das nördliche Californien, die nördliche Hälfte der subtropischen Zone ist ebenfalls prärieartig zwischen den beiden Gebirgsketten; vom Sacramento durchflossen, der zur Trockenzeit wasserarm, zur Regenzeit, November, mit stürmischer Fluth und braunem, erdebeladenem Wasser in's Meer stürzt, hat dieses Gebiet im Sommer (Mai bis August incl.) nur 45% relative Feuchtigkeit mit 65 mm Regen, bei einer durchschnittlichen Temperatur von 22° C.; jährliche Temperatur 16° C., tiefste Temperatur, bis jetzt beobachtet — 7° C.; höchste 43° C.; die Westhänge und Thäler des Küstengebirges, das Optimalgebiet der Küstensequoia, erhalten im Sommer weniger Regen, nämlich 45 mm; dagegen enthält die Luft volle 80% relative Feuchtigkeit, bei 15° C.; jährliche Temperatur 12°; höchste Temperatur 32° C., tiefste — 2° C.

Quercus agrifolia Née, Coast live oak, californische Lebenseiche. Eine immergrüne Eiche, die im mittleren und südlichen Californien und dem spanischen Theile an trockenen, kiesigen nach Süden gerichteten Berghängen heimisch ist; in hohen Lagen ein Strauch, wird sie unmittelbar am Meere vom Winde zur Seite geblasen und erhebt sich, mit Flechten dicht behangen, nicht über die vorliegenden, niederen Dünen; es gibt nur wenig Eichen, die in so ausgesprochen schlechtem Sandboden immerhin vegetiren, und respectable Durchmesser erlangen können; die Quercus dentata in Hockaido oder Eso, der nördlichsten Insel Japans, zeigt die gleiche Eigenthümlichkeit. Das Blatt ist dick, dunkelgrün, die Zähne in scharfe Spitzen ausgezogen (Tafel III), die Früchte sind auffallend lang zugespitzt (Tafel II), die Innenseite der Schale ist mit langen, gelbbraunen Haaren besetzt. Der Fruchtbecher mit etwas glänzenden, hellen Schuppen besetzt. In isolirtem Stande aufgewachsen, ist der forstliche Werth des malerisch schönen, tief schattigen Baumes ein geringer; die Aeste weit ausgreifend und herabhängend mit dunkelgrünem Laube bedeckt; der Schaft mit stets glatter, hellgrauer Rinde bekleidet; das Holz, das leicht von Pilzen zersetzt wird, ist nach dem Typus der immergrünen Eichen gebaut und zeigt, wenn gesund, ein specifisches Gewicht von 83; es wird als Brennholz benützt.

Quercus Wisliceni A. DC. wird ebenfalls in hohen Lagen zu einem Strauche reduzirt, auf den trocken sonnigen Hügeln am Westabhange der Sierra Nevada erwächst die Eiche zu einem Baume zweiter Grösse. Eichel sehr spitz mit grossschuppiger Cupula. Blätter und Früchte nach Tafel II und III. Die Rinde dieses Baumes ist

eine sehr tiefrissige Borke. Das Holz zeigt ein specifisches Gewicht von 79. Der Baum ist nicht sehr häufig.

Quercus chrysolepis Liebm., Live oak, grossfrüchtige Lebenseiche. Die grösste der immergrünen Eichen, bis 50 Meter sich erhebend; besonders in geschützten, sonnigen Oertlichkeiten auf nahrungsreichen Böden der Flüsse und Wildbäche, oft dort zusammen mit Umbellularia; in höheren und trockeneren Lagen dagegen zu einem Strauche reduzirt; die Unterseite der Blätter selten goldgelb, meistens nur hell weisslich; Blätter hart, ganzrandig oder mit einzelnen Zähnen. (Tafel III). Keimlinge und junge Pflanzen tragen dicht mit scharfen Zähnen besetzte Blätter. In dieser bewehrten Jugendform erwachsen eine Menge von immergrünen Bergeichen, insbesonders auch in Asien; es scheint, als ob damit die Natur ein Schutzmittel gegen abäsende Thiere hätte schaffen wollen. Früchte, die ich mit nach Japan nahm, entwickelten in dem heissen und feuchten Sommer dieses Landes junge Pflanzen mit drei, selbst vier Trieben; der Keimtrieb erschien im Mai, der zweite (Johannitrieb) sprosste Anfangs Juli, endlich der dritte Anfangs August, und Ende September lockte das warme Wetter bei vielen Pflanzen die Endknospe zu weiterer Entfaltung. Auch andere Eichen, z. B. die nordmexicanischen, zeigten das gleiche Verhalten. Die Früchte sehr gross, es sind die ausserordentlich dicken Becher auffallend (Tafel II). C. R. Orcutt gibt eine zweijährige Samenreife an; meine Exemplare, Ende November gesammelt, hatten alle reife Früchte an den Trieben der letzten Vegetationszeit.

Rinde glatt, grau, Holz mit einem specifischen Gewichte von 35 nach den Angaben des Censusberichtes wohl zu leicht, da die untersuchten Stücke durch Pilzmycel zerstört waren.

Quercus densiflora Hook. und Arn., Tan-bark-oak, Chesnut oak, Californische Gerbereiche. Dieser Baum, mehr Kastanie als Eiche, erreicht in den Sequoia-Waldungen der californischen Küste seine Maximalentfaltung mit 24 Meter Höhe; dort in den Thälern, an den Flussläufen ist ihm guter Boden, reichliche Bewässerung und grosse Wärme geboten. Werth hat diese Eiche durch ihren Tanningehalt der Rinde, worin sie von keiner einheimischen Holzart an der pacifischen Küste übertroffen wird. Da sie bisher ohne Rücksicht auf Nachwuchs zur Nutzung gezogen wurde, so erscheint es nur natürlich, dass von allen Seiten eine baldige Erschöpfung vorhergesehen wird; von einer rationellen Aufzucht im Niederwaldbetriebe habe ich bis jetzt nichts vernommen.

Der männliche Blüthenstand ist aufrecht, ährenförmig und dicht mit Blüthen besetzt; der Same reift im zweiten Jahre; der Baum gehört somit zu den Schwarzeichen; Fruchtbecher mit langen Stacheln besetzt (Tafel II), Blätter gesägt nicht gelappt (Tafel V) unterseits, und wenn jung, auch oberseits, ebenso Blattstiele und Triebe wollig behaart; Samenschale sehr dick und hart, innen filzig; Rinde eine sehr tiefe und breite, längsrissige Borke.

Eine nah verwandte Eiche, die bloss Strauchform erreicht, findet sich im nördlichen Californien, im Gebiete der concolor grosse Flächen überziehend; ihre Früchte und Blätter sind auf Tafel II abgebildet als varietas montana mihi; ich habe jedoch die Ueberzeugung, dass die meisten sogenannten Strauchformen von Baumeichen sich als eigene Arten entpuppen werden.

Quercus oblongifolia Torrey. Eine immergrüne Eiche, welche die trockenen Hänge am Fusse der Berge bewohnt und östlich bis nach Arizona und Mexico vordringt; Blätter und Früchte von dieser Art sind auf Tafel II wiedergegeben.

Quercus lobata Née verliert während der trockenen Herbstzeit ihre Blätter; aber nach dem Regen (November) kommen zahlreiche neue Triebe, besonders an den Wasserreisern zum Vorschein; diese Blätter aber sind kaum halb so gross als die zu Boden gefallenen der Hauptvegetationszeit; diese Eiche bildet ausgedehnte, licht gestellte Waldungen mit breitkronigen Bäumen am Fusse der Sierra Nevada und in deren unteren Thälern; die Bestände dieser Eiche sind ein vorzügliches Terrain für Viehweide; alle Nager und Wiederkäuer, Schweine und zahlreiche Vögel stellen den sehr grossen und ergiebigen Früchten nach. Die Cupula ist warzig (Tafel II), grau. Die Blätter sind gelappt wie Tafel V zeigt. Rinde hellgrau mit Schuppen von 10—20 cm Länge und 5 cm Breite. Sie wird eine der höchsten Eichen des Westens (30 Meter), ihr Holz kommt an Schwere und Güte dem der östlichen Weisseichen gleich. An dieser Eiche beobachtet man häufig einen Hexenbesen (Exoascus?) mit abnorm verlängerten, hängenden Ruthen, wie auch von den Aesten bis zwei Meter lange Büsche einer Mistel (Viscum sp.?) herabhängen.

Auch Quercus Douglasii Hook. und Arn., Blue Oak, Blaueiche, dürfte als eine Vertreterin der subtropischen Zone aufgefasst werden; in den Vorbergen der Sierra Nevada heimisch, erscheint ihre Krone von Ferne mit einem blauen Farbentone; Blätter ganzrandig

oder gezähnt, wahrscheinlich fast immergrün (Tafel V). Von den Früchten kann ich nur eine Skizze nach dem Herbarinmmateriale in Cambridge geben (Tafel II). Das Holz von tiefbrauner Färbung mit 6 cm Splintbreite.

Typisch dieser Zone ist

Umbellularia californica Nutt., Myrtle tree, California Laurel, Cajiput, Californischer Lorbeer, ein Baum, der auf Standorten mit grosser Luft- und Bodenfeuchtigkeit in den warmen Thälern der Bergflüsse sein Optimum erreicht; diese Verhältnisse findet der Baum nur in den engen Flussthälern der Sierra-Gebirge und am Westabhange des Küstengebirges; dort erwächst er bis zu 30 Meter; je trockener das Klima und der Boden, desto mehr sinkt der schöne Baum zu einem Strauche herab.

Das Blatt ist breit, lorbeerartig, würzig, die grünen Früchte olivenförmig mit braunem Kerne und dicken Samenlappen wie eine Eichel — eine vorzügliche Mast für die Schweine. Die Borke ist kleinschuppig, weit hinauf an den Stämmen kriecht dichtes Moos, in dessen Polster wieder die Rhizome zahlreicher Farne wurzeln. Das vorzügliche Holz mit einem specifischen Gewichte von 65 ersetzt an der pacifischen Küste das Wallnuss- und vielfach auch das Eichenholz; das hellbräunliche Kernholz deckt ein 4 cm breiter Splint.

Castanopsis chrysophylla A. DC., Chinquapin. Dieser schöne immergrüne Baum erreicht seine Maximalentfaltung in den feuchten Hängen des Küstengebirges von Californien, steigt aber auf den Westhängen des genannten Gebirges unter dem Schutze von anderen Holzarten, besonders Kiefern und Douglasia's gegen allzu grosse Temperatur-Extreme gedeckt im südlichen Oregon als Baum noch bis zur Passhöhe; als Strauch erreicht diese Art im südlichen Californien selbst die kühlere Region.

Den Baum zeichnet ein auffallend gerader Stamm mit dünnen Seitenästen aus; Blätter oberseits dunkelgrün, unterseits goldgelb, haarig (Tafel V); Knospen kahl, mit bewimperten Schuppenrändern; Früchte in Mehrzahl an einem gemeinsamen Stiele; Fruchtschale stachelig wie bei der östlichen Zwergkastanie. Das harte Holz ist zu Werkzeuggriffen verwendbar.

Alle diese Baumarten nehmen von der Bodenfläche der subtropischen Zone nur einen kleinen Raum ein; den grössten Theil umfasst die Prärie; den zweitgrössten, die niederen Hügel und Vorberge, occupirt

immergrünes Strauchwerk, das in unpassirbaren Dickichten weit herab bis nach Nieder-Californien sich fortsetzt.

Diese immergrüne Strauchflora ist sehr reich an Compositen, Rosaceen, Zygophyllaceen, Leguminosen, Hydrophyllaceen, Labiaten und anderen. Einige sollen hier specielle Erwähnung finden.

Arctostaphylos pungens H. B. K., Manzanita, ein immergrüner, typischer Strauch der trocken-sonnigen Lagen der Vorberge, oft ausschliesslich herrschend; von Oregon durch Californien und östlich bis Arizona verbreitet, entspringen an dem Wurzelstocke der Pflanze zahlreiche, knieförmig gebogene Sprosse mit völlig glatter, schön rother, glänzender Rinde; die sehr selten geraden Sprosse sind besonders zu Spazier- und Peitschenstöcken sehr gesucht; junge Triebe mit Borstenhaaren besetzt; Früchte rothe Beeren; an günstigen Oertlichkeiten erreicht der Wurzelstock vor der Verzweigung einen Durchmesser von über 1 Fuss. (Tafel V.)

Quercus dumosa Nutt. An der südcalifornischen Küste ein niederer Strauch mit dicht verflochtenem Gezweige, wird diese Eiche in höheren Lagen ein kleiner Baum; Blatt- und Fruchtgrösse sind sehr variabel (Tafel II). Nicht wenig trägt zu der Undurchdringlichkeit solcher Dickichte bei ein immergrüner Prunus mit ilexartigen Blättern, Prunus ilicifolia Walp. (Tafel III), sowie immergrüne Rhus-Arten, theilweise giftig. Zahlreiche Pflanzen sind eingeschleppt worden; so mit den aus Australien gebrachten Sämereien gelangte der äusserst kleine Same von Nicotiana glauca, des Tabakbaumes nach Californien, wo er keimte und mit grösster Schnelligkeit sich über ganz Californien, so weit es der subtropischen Zone angehört, sich verbreitete. Das gelb blühende Unkraut ist ganz werthlos. Die Audibertia mit weissfilzigen Blättern, die schön rothfrüchtige Heteromeles arbutifolia Roem., dazwischen an sonnigen trockenen Lagen mehrere Opuntien, Cereus oder im Grase versteckte für den Sammler äusserst unangenehme Echinocactus, zahlreiche dickstämmige Yuccas und an den Flussläufen der Wildbäche aus der höheren Region herabgewanderte, während der kühleren Monate blattlose Platanen geben dieser ganzen Flora ein eigenthümliches Gepräge; so rasch ist im südlichen Californien der Wechsel von Feuchtigkeit, dass an einem Berge an der Grenze von westlicher und östlicher Exposition feuchte Küstenflora und Vertreter der trockenen Prärie ineinandergreifen.

Die Küste beherbergt aus der Klasse der Coniferen einige Arten, welche den subtropischen, immergrünen Laubwald in gewissen Oertlichkeiten ersetzen oder sich wenigstens dem Laubwalde in reichlicher Menge beigesellen; für die meisten Arten ist die Nordgrenze Californiens auch die Grenze ihrer Verbreitung.

Zu den wichtigsten gehört:

Die Küsten-Sequoia, Sequoia sempervirens Endl., Redwood, ausschliesslich auf das Coast Range-Gebirge, also die Region mit der grössten Luft- und Bodenfeuchtigkeit beschränkt, erfüllt dieser prächtige Baum die Thäler und Schluchten in geringen Erhebungen über dem Meere, begrenzt die Ufer der Bergflüsse und steigt in manchen Cañons, die nach Südwest gegen das Meer hin geöffnet sind, vielleicht bis in die Region der gemässigt-warmen Region empor; sein Optimum liegt aber durchaus in der subtropischen Vegetationszone. Feuchtigkeit der Luft, warme Tage, kühle Nächte ohne Frost, das ist das Klima Jahr aus Jahr ein der Gegend, wo dieser Baum lebt. So durchtränkt mit Feuchtigkeit ist das kräftige, sandig-lehmige Erdreich, in dem der Baum seine Vollendung an Stärke und Standdichtigkeit erreicht, dass die Ausbringung der schweren Nutzstämme auf Schlitten geschehen muss, die mit breiten Kufen auf dem schlammigen Boden dahingleiten.

Der Zufall führte mich in ein solches Thal mit noch unberührtem Sequoia-Bestande, der zugleich in seiner gesammten Entfaltung einen guten Durchschnitt repräsentiren dürfte; eben war man daran, die stärksten Stämme herauszuschaffen; der Boden war sandig-lehmig mit starker Humusschichte von der beschriebenen Frische. Der Bestand selbst war fast rein aus Sequoia zusammengesetzt, nur einzelne Douglasia's fanden sich vor; als Unterholz fristete der californische Lorbeer, einzelne Acer circinatum ein mehr strauchartiges Dasein in dem tiefen Schlusse.

Aus der Messung einer grösseren Anzahl von Stämmen ergab sich ein mittlerer Umfang von 6,9 Meter; ein Modellbaum von 6,7 Meter war aufzufinden und mass 84 Meter Höhe mit seinem schön walzenförmigen Schafte; ein anderer Baum mit 9,3 Meter Umfang hatte 88 Meter Höhe.

Unter Zugrundelegung von 84 Meter Höhe und der gewiss zu niedrig gegriffenen Formzahl von 30 berechnet sich der Cubikinhalt des Modellstammes auf rund 95 cbm. Der durchschnittliche Abstand der Stämme des Bestandes betrug 9,6 Meter, es standen somit auf einem Hektar etwa 140 Stämme, woraus sich ein Vorrath an

Schaftholzmasse von vollen 13300 cbm pro ha ergibt. Diese ungeheure Zahl verliert aber das Unwahrscheinliche, das ihr auf den ersten Blick anhaftet, wenn man die Zeit berücksichtigt, die erforderlich war, um solche Holzmassen aufzuspeichern; ein benachbarter Stock von etwa gleicher Dimension zeigte 680 Jahrringe; der centrale Theil von etwa 28 cm Durchmesser war zerstört; für diesen noch 20 Jahre gerechnet, geben volle 700 Jahre als Alter des Bestandes. Die beigemischte Douglasia bleibt hinter der Sequoia hier ziemlich zurück, erreicht aber immerhin 75 Meter Höhe und 2 Meter im Durchmesser.

Bestände mit 1200 cbm Holzmasse sind in Deutschland schon selten; die japanische Cryptomeria gibt nach Aufnahme durch Probeflächen im Norden Japans in guten Lagen 3000 cbm Holzmasse*) bei einer durchschnittlichen Höhe von 45 Meter und einem durchschnittlichen Umfange von 2 Meter. Solche Vorräthe wie die der Küsten-Sequoia dürften nur noch einige Bestände der Douglasia am Puget Sound angesammelt haben; die Riesen-Sequoia in der Sierra bildet keine geschlossenen Bestände; freilich sind ihre Dimensionen noch weit enormer als jene der Küsten-Sequoia und wie sich erwarten lässt, auch ihr Alter viel höher.

Einzelne Bäume der Küsten-Sequoia erreichen ganz respectable Dimensionen. Bei Santa Cruz füllt die Sequoia ein herrliches Thal zusammen mit der Douglasia; mit grosser Energie sprossen immer wieder von Neuem junge Bäume trotz der Misshandlung empor.

In einem geschützten Thale steht ein Baum, der grösste der Sequoia's, der erhalten wurde. Nach drei Messungen, die ich von verschiedenen Seiten vornahm, ergaben sich 94, 96 und 92 Meter Höhe, so dass wohl 94 Meter der Wirklichkeit am nächsten kommt; bei 70 Meter Höhe begannen die ersten grossen, grünen Aeste, dürre Aeste waren nicht vorhanden; der Umfang in Brusthöhe betrug 15 Meter, über der Anschwellung in 2 Meter Höhe noch 14,2 Meter. Die als Titelbild beigegebene Skizze des Baumes zeigt, wie die Rinde eine tiefrissige, gedrehte Borke darstellt, wahrscheinlich entspricht im Innern dieser Borke auch eine gedrehte Anordnung der Holzfasern, doch sind Bäume mit völlig vertikalen Rissen überwiegend. In die dicke, weiche röthliche Borke spiesst jeder Besucher seine Visitenkarte; Reclamen fehlen natürlich auch nicht und das Feuer hat wohl schon mehrmals an dem Stamme hinaufgeleckt, bis jetzt aber nur die äussere Borkenschichte verkohlt.

*) Nach Mittheilung des Herrn Dr. Nakamura zu Tokio.

Die Gattung Sequoia theilt mit der sehr nahe verwandten Gattung Cryptomeria die Eigenthümlichkeit, dass Bäume, auch in hohem Alter abgeschnitten, zahlreiche Stockausschläge entwickeln können; aus den Stöcken des oben erwähnten Sequoia-Bestandes, die doch 700 Jahre alt waren, erfolgten noch zahlreiche Ausschläge, eine Eigenschaft, die auch der lebende Stamm an seinem Wurzelstocke zeigt.

In der Nähe des oben erwähnten Riesen stehen mehrere Gruppen von Sequoien, von denen ich die als Captain Ingersolls Cathedral bekannte abgebildet habe. Der Hauptstamm in der Mitte der Gruppe entsandte im Laufe der Jahrhunderte aus seiner enorm vergrösserten

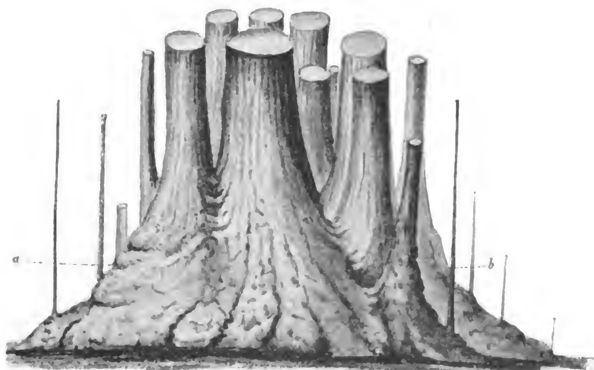


Fig. 7. Sequoia sempervirens mit Ausschlägen am lebenden Wurzelstocke.

Stammbasis zahlreiche Ausschläge, von denen der stärkste bereits einen Umfang von etwa 6 Meter in 10 Meter Höhe besass, während 7 von seiner erwachsenen Jugend mit 3 Meter Umfang unmittelbar um den alten Stamm sich gruppirten.

Fast von jedem Alter waren Stockausschläge vorhanden, nur eine geringe Zahl haben auf der beigegebenen Skizze Platz gefunden; selbst solche von nur ein paar Jahren entsprossten dem Stamme und zwar nahm ihre Grösse und ihr Alter mit der Entfernung vom Hauptstamme ab; die Jüngsten sassen da, wo der Wurzelhals eben aus der Erde

hervortrat; bei der bezeichneten Linie, etwa 2,5 Meter Höhe, mass der Wurzelhals 21,8 Meter Umfang. Die in einem Kreise stehenden ca. 80 Meter hohen Riesen, Three sisters and General Fremont sind mit grosser Wahrscheinlichkeit die Stockausschläge eines längst gefallenen und vermoderten Hauptstammes; von den jetzt ausgebrannten und wohl bald zu Boden stürzenden Kolossen erheben sich keine Stockausschläge mehr.

So gross ist die Wiederausschlagsfähigkeit dieser Holzart, dass selbst uralte, dicke Aeste sich bei Verstümmelung oder plötzlicher Freistellung noch mit neuen Trieben bedecken.

Die Früchte reifen, nach den amerikanischen Florenwerken, im zweiten Jahre; die Gattung Sequoia dürfte sich hierin genau wie die nahverwandte Gruppe Cryptomeria verhalten; die jungen Zäpfchen wie auch die männlichen Blüthen sind schon im Herbste vorgebildet, die Bestäubung und Befruchtung findet aber erst im Frühjahre statt, worauf in demselben Jahre die Reife des Zapfens und Samens eintritt; ebenso verhalten sich auch Cupressineen und im Grunde genommen die Mehrzahl aller Bäume, da in dem der Befruchtung und Samenreife vorhergehenden Jahre die Organe hiezu in der Regel bereits vorgebildet sind, ohne dass man deshalb sagt, dass die Früchte der betreffenden Pflanzen im zweiten Jahre reifen; bei Samen mit wirklich zweijähriger Samenreife, wie Schwarzeichen, Kiefern und anderen sind bekanntlich Befruchtung und Reife auf zwei Jahre vertheilt.

Die junge Pflanze beginnt mit zwei Cotyledonen, die ersten Nadeln tragen weisse Streifen auf der Unterseite; im ersten Jahre erreicht die Pflanze im Walde nur etwa 2 cm Höhe; im folgenden Jahre wächst sie rasch; die flachen Nadeln an den Seitentrieben mit zwei breiten weissen Streifen unterseits und zwei schmalen oberseits; am Längstriebe sind die Nadeln auf halbe Länge am Triebe angewachsen und ohne Streifen; an den blühenden Zweigen werden die Nadeln auffallend jenen der Sequoia gigantea in Gestalt ähnlich, behalten aber zwei weisse Streifen bei. Schon frühzeitig entwickelt sich wie bei allen Riesenbäumen eine sehr breite Basis, welche genügende Standfestigkeit gibt; der Stamm spitzt sich dann sehr rasch kegelförmig zu.

Der Splint umfasst 3—5 cm, das kirschrothe Kernholz hat dem Baume den einheimischen Namen „rothes Holz“ gegeben.

Das Holz mit engen und gleichmässigen Jahrringen ist Nutzholz allerersten Ranges; es vereinigt in sich alle in Amerika beliebten Vorzüge eines grossen Nutzholzes, nämlich Leichtigkeit (specifisches Gewicht 42), leichte Bearbeitungsfähigkeit und Tragfestigkeit, Vorzüge,

welche auch die Weymouths-Kiefer im Osten bietet; dazu kommt für die Seqnoia auch noch grosse Dauer des im Boden verwendeten Holzes.

Anatomisch ist das Holz Sequoia von dem der Cryptomeria nicht zu unterscheiden, ein weiterer Grund, der vielleicht die Cassirung der Gattung Cryptomeria rechtfertigen würde. Das Holz besteht vorzugsweise aus Tracheiden, vereinzelnt ist Längsparenchym mit kirschrothen harten Kugeln der Kernsubstanz erfüllt, die Markstrahlen bestehen durchaus aus Parenchymzellen, die dickwandigen Sommerholzorgane sind reichlich mit gehöften Tüpfeln an den Tangentalwänden versehen; Harzkanäle fehlen im Holze ganz.

Die Küstensequoia liefert fast ausschliesslich alles Bauholz für Californien, ausserdem dient es zu Schindeln, Telegraphenpfosten, Eisenbahnschwellen, zu Wassereimern und Särgen; besonders werthvoll sind Maserbildungen. Von Californien aus geht das Holz zersägt per Bahn weit in das Innere des Landes nach den holzarmen Staaten, selbst bis nach Texas; ebenso wird eine grosse Menge auf Schiffe verladen und kam einst sogar bis Japan.

Dass bei dem grossen Bedarfe an diesem werthvollen Material die Vorräthe rasch zusammenschmelzen, lässt sich denken; schon heute ist der Mangel allerorts fühlbar und die Douglasia- und Gelbkiefernhölzer von Oregon dringen mit Erfolg in das bisherige Monopolgebiet der Sequoia ein.

Cupressus macrocarpa Hort., Monterey Cypress, Monterey Cypresse. Diese merkwürdige, werthvolle Art steht an den gefestigten, granitisch-felsigen Ufern des Stillen Oceans, so dass jahraus jahrein die salzige Brise durch ihre Zweige streicht. Der heftige Wind, ständig von einer Seite wirkend, drückt sie zur Seite und verhindert die Ausbreitung von Aesten nach dem Meere hin; viele alte Bäume liegen ganz darnieder und nur die Krone mit einem Gipfel erhebt sich. Der feine Meeresgischt tropft ständig von den sparrigen, mit flatternden Bartflechten behangenen Aesten, deren Unterseite eine rothe Alge überzieht (Lecanora subfusca?).

Diese Cypresse ist ein ziemlich seltener Baum und auf wenige Punkte südwestlich von San Francisco beschränkt; aber an der ganzen pacifischen Küste gibt es wohl jetzt keinen Garten, der nicht diesen Baum als Schutz- und Schattenspender enthält; seine Raschwüchsigkeit und dichte Verzweigung eignen ihn hiezu vortrefflich. Ja man hat diesen Baum, der aus einer Oertlichkeit stammt, in der Frost eine völlig unbekannte Erscheinung ist, sogar in frostreiche Gegenden gebracht, bis hinauf nach Oregon; er wächst dort nur langsamer,

gedeiht aber eben so sicher; selbst bei Tokio in Japan, wo während vier Monaten des Jahres fast alltäglich Frost auftritt und das Thermometer bis zu — 10° C. sinkt, bleibt der Baum unverletzt und raschwüchsig — eine für Anbauversuche sehr beachtenswerthe Erscheinung.

Die junge Pflanze zeichnet ein eigenthümlicher Aufbau ihrer Aeste aus, welche auffallend lang in einem spitzen Winkel pfeilgerade vom Hauptstamme abstehen; die beigegebene Figur einer erwachsenen Cypresse lässt diess ebenfalls erkennen. Die Rinde des erwachsenen Baumes ist eine sehr schmale mitteltiefrissige Borke; der Splint (2,5 cm breit) ist hell, der Kern röthlich.

An der Küste Monterey, einem der schönsten und klimatisch bevorzugtesten Seebäder, die ich kenne, hat man die Monterey-Cypresse zur Festigung des Sandes am Strande benützt; man hat sie mit der Monterey-Kiefer zusammen bis hart an die Brandung hingepflanzt, so dass starke Wellen oder Hochfluth das salzige Wasser bis in die Pflanzung werfen; dennoch steht sie vortrefflich, da während der trockenen Zeit, obwohl unmittelbar am Meere gelegen, die Pflanzung durch ein Röhrensystem künstlich bewässert werden kann.

Der Same keimt sehr leicht und schnell und erhält sich mehrere Jahre keimfähig; die junge Pflanze wächst sehr rasch, die Schuppenblätter des Haupttriebes abwechselnd gegenständig und herablaufend; Seitentriebe vierkantig, alle Schuppen gleich geformt mit zwei Rinnen auf dem Rücken; Zapfen rundlich mit 2,5 cm Durchmesser, auf einem dicken Stiele sitzend und nach abwärts gekrümmt.

Cupressus Goveniana Gord. ist eine ebenfalls sehr beschränkt vorkommende Cypresse der südlichen californischen Küste, wo sie an den Flussufern bis zu 15 Metern Höhe sich erhebt; sie überzieht als niederer Strauch die heissen felsigen Berghänge. Im Bau der Nadelschuppe ist sie der vorigen Art sehr ähnlich, diese tragen aber an ihrer Rückenseite keine oder nur eine rinnenförmige Vertiefung. Zapfen 2,5 cm, rundlich etwas aufwärts gerichtet; Same klein, schwarz mit heller Ansatzstelle.

Cupressus Macnabiana Murr. ist im südlichen Californien heimisch, wo der Baum nur geringe Dimensionen erreicht, meist sogar Strauch bleibt, Zapfen 2 cm lang, rundlich, auf einem dünnen, kurzen Stiele, Schilder nicht runzelig, sondern glatt, grau glänzend, Haupt- und Seitentriebe der vorigen Art ähnlich, aber Rücken der Blätterschuppen stark gekielt und am Ende des Kieles eine Oeldrüse.



Fig. 8. Monterey-Cypresse. Cupressus macrocarpa Hort.

Hier mag sich der Californische Wachholder Juniperus californica Carr. anschliessen, der in den trockenen, sonnig-felsigen Hügeln bis zu 9 Meter Höhe erreicht; das Holz dient zu Zäunen und als Brennholz; Keimling mit 5 Cotyledonen.

Auch Torreya californica Torr., die an den West-Abhängen der Sierra Nevada bis zu 1500 Meter emporsteigt, muss dieser Region zugezählt werden; die Nusseibe ist auf die feuchten Standorte in der Nähe von Flüssen beschränkt und ziemlich selten. Ihr Holz gilt für sehr dauerhaft.

Pinus insignis Dougl., Monterey Pine, Monterey-Kiefer, auf die sandigen Böden der californischen Küste beschränkt, lehnt sich bei San Francisco an die Monterey-Cypresse nach dem Binnenlande zu an. Diese Kiefer wird jetzt in ganz Californien so häufig angebaut, wie die Cypresse, mit der sie die Raschwüchsigkeit theilt; die lange Vegetationszeit, die ihr dort geboten ist, lässt ihr Wachsthum kaum zum Stillstande kommen; schon nach dem Regen, im November, streckt sie wieder ihre langen Knospen; insbesonders hat sie sich auch zur Festigung des Dünensandes an genannter Küste als sehr werthvoll erwiesen; wie weit sie, von der Heimat entferint, mit kaltem Winter und Frost sich verträgt, darüber fehlen Erfahrungen; einjährige ca. 20 cm hohe Pflanzen haben in Japan völlig unbedeckt Fröste bis zu 10° C. unter Null ohne Schaden überstanden, freilich bei grosser Luftfeuchtigkeit.

An zapfentragenden Exemplaren beträgt die Nadellänge 10 cm, an jungen Exemplaren bis zu 15; drei Nadeln zusammen in einem Kurztriebe; Knospenschuppen braun, nicht ausgefranst, anliegend, in der Regel mit weisslichem Harze überzogen. Junger Trieb braun und glatt; freistehende Exemplare sehr stark in die Aeste wachsend und wie bei der Cypresse sind dieselben auffallend lang und gerade ausgestreckt; an sehr kräftigen Trieben kann man vier nadellose Stellen erkennen, nämlich unmittelbar an der Basis: hier fehlen stets Zapfen und Triebe; etwas unter der Mitte: hier sitzen in der Regel Zapfen, oft bis zu sechs in einem Quirl beisammen, etwas oberhalb der Mitte mit Knospen und Seitentrieben und zuweilen Zapfen; endlich in etwa Zweidrittel der Trieblänge: hier ebenfalls Zapfen, zu mehreren im Quirl. Junge Zapfen schwach nach unten gekrümmt, reife Zapfen durchschnittlich 12 cm lang und 8 cm breit und dürr, wenn offen. Grösste Länge selbst 16 cm. Apophyse auf der Oberseite des Zapfens

mit dicken, nach oben gekrümmten Fortsätzen und feinen Spitzchen. Dadurch erhält der Zapfen eine nach abwärts gerichtete Krümmung. Der reife Zapfen hellbraun, glänzend, Same nach Tafel VII. Borke schmal, tiefrissig, Stamm astreich. Im engen Schlusse erwachsen diese Kiefern zu schlanken Stangen, die aber in ihrer Heimat voll von Beulen sind durch ein Viscum, das auf ihnen lebt.

Nach der Anatomie des Holzes und dem Aufbau der Triebe und Nadeln, gehört diese Kiefer zur Section Taeda. Das Holz ist sehr rasch erwachsen, breitringig, hat einen Splint von 18 cm Breite, einen röthlichen Kern; es ist nur Brennholz.

Noch einige andere Kiefern gehören, wenigstens dem Optimalgebiete ihrer Verbreitung nach, zu den Vertretern des subtropischen Laubwaldes; es ist dies vor allem

Pinus tuberculata Gord., Knob Pine, Warzenkiefer. An trockenen, kiesig-sandigen Südhängen von 300 — 1500 Meter Erhebung in der Sierra Nevada und dem Küstengebirge erwächst diese Kiefer in sehr günstigen Oertlichkeiten selbst bis zu 22 Meter Höhe, in der Regel bleibt sie jedoch viel niederer und oft sogar stellt sie einen aufrechten Strauch dar; die vielfach ungleich schnell sich entwickelnden Nadeln haben eine Länge von 7—15 cm, durchschnittlich 11 cm; drei stehen zusammen in einem Kurztriebe. Knospen lang zugespitzt, braun glänzend, etwas mit Harz zusammengehalten. Zapfen oftmals nach derselben Anordnung wie jene der Monterey-Kiefer, in einem oder zwei Quirl an einem Jahrestriebe, zwei bis sechs in einem Quirl vereinigt an 1,5 cm Stielen im ersten Jahre. Im zweiten Jahre stark nach abwärts gekrümmt und durch das kräftige Dickenwachsthum des Haupttriebes, an dem die Zapfen vorzugsweise sitzen, erscheinen die Zapfen im zweiten Jahre oft stiellos. Zapfen selbst gekrümmt, auf der Oberseite mit dicken, etwas gebogenen Apophysen; Apophyse selbst nach zwei Seiten hin mit schneidigen Kanten; Nabeldorn ebenfalls breit, festsitzend, ähnlich wie bei der Coulteri (Tafel VI). Die Zapfen wechseln an Grösse von 9—12 cm Länge und etwa 5 cm Dicke, wenn geschlossen.

Diese Beschreibung passt für die Tuberculata, welche ich im San Bernardino-Gebirge sammelte; sie weicht ziemlich bedeutend ab von der aus nördlichen Gegenden kommenden, insbesonders zum Beispiel im Universitätsgarten bei San Francisco kultivirten Kiefer. Die Zapfen dieser sind auch ausgewachsen an 1 cm langen Stielen gefestigt, abwärts dem Stamme angedrückt, auffallend gross, bis 16 cm lang; die

Apophyse nicht zweischneidig, sondern kegelförmig mit rundlichem Querschnitte; der Dornfortsatz stets fein und leicht abbrechbar (Tafel VI); auf der Unterseite sind die Apophysen glatt; auch die Rinde harmonirt nicht zwischen den beiden Formen; da die Berkley'sche Kiefer von Professor Sargent als die wahre tuberculata bestimmt wurde, so erscheint die San Bernardino-Form als Varietät mit auffallend stechenden Zapfen und mag dieselbe deshalb als Pinus tuberculata v. acuta angesehen werden (Tafel VI).

Ihrem ganzen anatomischen Bau nach gehört die werthlose Kiefer zur Section Taeda.

Pinus muricata D. Don, Obispo Pine, Obispo-Kiefer, eine zweinadelige Kiefer, die bis zu 36 Meter sich erhebt; diese Dimension erreicht sie aber nur ausnahmsweise, gewöhnlich ist sie nicht höher als 15 Meter; sie lebt in nassen, dem feuchten Südwinde ausgesetzten Oertlichkeiten oder auch auf armen kiesig-sandigen Böden, an in das Meer abfallenden Hängen des Küstengebirges im südlichen Californien. Die Nadeln haben eine durchschnittliche Länge von 17 cm, sind steif und hart; die Knospen kurz, braunschuppig, Schuppen anliegend und mit Harz zusammengeklebt; junge Triebe rothbraun; der Zapfen sitzt im ersten Jahre auf 1 cm langem Stiele, aufrecht mit senkrecht abstehenden, kräftigen, stacheligen Spitzen; die reifen Zapfen oft in zwei, selbst drei Quirlen übereinander an einem Triebe sitzend wie bei den vorhin genannten Kiefern. Der Zapfen steht in Form und Grösse dem der Pinus serotina im Osten sehr nahe, 6 cm lang und 4 cm breit, wenn geschlossen. Apophyse nicht hervortretend; Spitzchen gerade abstehend, scharf stechend. Same nach Tafel VIII. Die Rinde des erwachsenen Baumes ist eine sehr tief-vertikal und mittelbreit-rissige Borke; der raschwüchsige Baum bildet 7 cm Splint und einen nur schwach schmutzig, röthlich gefärbten Kern. Nach der Anatomie des Holzes gehört diese zweinadelige Kiefer zur Section Banksia.

Die pflanzengeographisch merkwürdigste, wenn auch forstlich unwichtigste von allen westlichen Kiefern ist entschieden

Pinus Torreyana Parry, Torrey's Kiefer; diese Kiefer ist eine sehr seltene Art, deren Existenz auf etwa 200 Individuen beschränkt ist*): an der lehmig-sandigen, hügeligen Küste des südlichen Cali-

*) Soeben lese ich, dass diese Kiefer auch auf einigen kleinen Inseln vor der californischen Küste entdeckt wurde.

forniens, wenige Stunden von San Diego, bewohnt diese Kiefer die gegen das Meer sich öffnenden Schluchten, die Hügelköpfe und etwa noch das landeinwärts liegende, mit niederem Buschwerk bewachsene Gelände. So lange die Kiefer existirt, hat sie in ihrer Heimat unmittelbar am Meere kein Frosthauch berührt; die Samen, die ich von dort mit nach Japan brachte, keimten rasch und entwickelten eine sehr kräftige Pflanze mit drei Nadeln in einem Kurztriebe als Abschluss für das erste Jahr; am 1. Dezember zeigte auf dem kahlen Boden, auf dem die Sämlinge völlig schutzlos standen, das Thermometer — 8° C.; es war dies der erste Frost, der die benachbarten hohen, ebenfalls im Freien verbliebenen Bananen völlig versengte; von da an wiederholten sich die Fröste fast täglich, mehrmals sank das Thermometer bis zu — 12° C., die Pflanzen blieben völlig unberührt.

Diese Kiefer ist ein kurzlebiger, ästiger Baum, oft ganz am Boden liegend und bis jetzt noch von geringem forstlichem Werthe; die am Boden liegenden Aeste schlagen Wurzeln, ein Umstand, der vielleicht zur Nutzbarmachung des dortigen, völlig holzleeren Küstenstriches benutzt werden könnte.

Die Torrey'sche Kiefer hat fünf ausserordentlich starke, steife Nadeln in einem Kurztriebe, von durchschnittlich 26 cm Länge und 2 mm Dicke; Knospen lang, Schuppen lang zugespitzt, anliegend, am Rande ausgefranst, ohne Harz; junge Triebe weissbereift; die junge Rinde glatt, hellgrau, bleibt lange Zeit glatt, später wird sie kleinschuppig, bleibt aber hellgrau. Borkenschuppe 3 cm breit, 5—10 cm lang; der Zapfen sitzt am kurzen Stiele, ein wenig nach abwärts gekehrt mit durchschnittlich 13 cm Länge und 10 cm Breite, wenn geschlossen und 13 cm Breite, wenn offen; Apophyse vorstehend mit sehr breit aufsitzender Spitze.

Der reife frische Zapfen dunkel violettroth; wenn trocken, braun glänzend; Same sehr gross, Tafel VII.

Durch den Aufbau und die Anatomie des Holzes steht der Baum der Pinus arizonica am nächsten, weshalb ich diese beide in die neue Section „Pseudostrobus" vereinigt habe. Der merkwürdige Baum ist durch Gesetze zwar vor der Ausrottung geschützt, zahlreiche junge Bäume kommen zwar jetzt überall empor, allein ein einziges Feuer in dem etwa einen Meter hohen Gestrüppe kann alle Sämlinge zerstören, die erwachsenen Exemplare versengen und mithin die Species vernichten*); wie leicht wäre es durch Ausstufen der Samen, durch

*) Soeben erfahre ich, dass die Torrey'sche Kiefer auch auf einer der kleinen Inseln an der californischen Küste gefunden wurde.

Kinder zum Beispiel, um ein paar Dollars die Verbreitung des Baumes an der hügeligen, schluchtenreichen Küste zu begünstigen und damit die seltenste aller Kiefern zu erhalten. Das Holz mit zweierlei Parenchymzellen, dick- und dünnwandigen, in den Markstrahlen.

Eine, wenigstens auf Uniongebiete, ebenfalls seltene Art ist

Pinus Parryana Engelm., Piñon, Parry's Kiefer. Sie ist im südlichen Californien nur vereinzelnt anzutreffen, ist aber in Nieder-Californien, auf mexicanischem Gebiete an trockenen Höhenrücken und Hängen unweit von der Küste ziemlich zahlreich; wie alle Angehörigen der Section „Parrya" ist sie stets isolirt, nie Bestände bildend, ein nur bis 9 Meter hoher Baum oder besser Strauch, der mehrere Jahre seine Benadelung beibehält. Zwei Nadeln finden sich zusammen in einer Scheide, an ihrer Berührungsfläche sind sie weisslich. Nadeln 2,7 cm lang; der reife Zapfen erscheint, wenn offen, breiter als lang, nämlich 6 : 5 cm. Apophyse gelb, glänzend, schnabelförmig erhaben und nach rückwärts gebogen mit sehr kurzem Spitzchen; der Same liegt, wie bei allen Kiefern dieser Section, ohne Flügel, tief in der Fruchtschuppe von einem häutigen Fortsatze derselben festgehalten; meist ist nur ein kräftiger Same im Winkel der Schuppen entwickelt. Same nach Tafel VII. Holz nach dem Typus dieser Section gebaut; sie erhebt sich nie zu solchen Elevationen, wie die nah verwandten, schon früher erwähnten mexicanischen Arten.

Pinus Sabiniana Dougl., Digger Pine, Sabins Kiefer. Im Gebiete der immergrünen Eichen heimisch, auf den Hängen der dem Meere exponirten Küstengebiete, sowie an den Vorbergen der Sierra Nevada bis zu einer Erhebung von 1000 Meter im südlichen Californien; der Baum ist sehr zahlreich den Eichen beigemengt, bildet nie zusammenhängende Wälder und fehlt strichweise in der Sierra ganz. Der Zapfen dieses Baumes ist in seiner Grösse sehr variabel; kugelig, wenn offen, so dick als lang von 10—20 cm Apophyse wie bei der Coulter'schen Art stark schnabelförmig verlängert und in eine dicke, stachelige Spitze auslaufend, Zapfen auf 4 cm langem Stiele abwärts hängend, Benadelung hellgrün, so dünn und durchsichtig, dass alle Zapfen eines Baumes von einem Standpunkte aus sichtbar sind.

Von ferne glaubt man eher einen Oelbaum oder eine Weide, nicht aber einen Nadelholzbaum vor sich zu haben, so auffallend erinnert der Aufbau des Baumes an ein Laubholz; schon wenige Meter über dem Boden theilt sich der Stamm in zahlreiche, mit ziemlich gleicher

Stärke aufstrebende Aeste, die sich wieder vertheilen und verästeln; trotzdem erhebt er sich in günstiger Lage bis zu 30 Meter, aber gerade Nutzstücke sind aus dem Schafte nicht zu gewinnen, dagegen ist sein Holz als Brennmaterial sehr gesucht. Alte Bäume bedeckt eine sehr breite, rothbraune, tiefrissige Borke. Der Aufbau und die Anatomie des Holzes stellen den Baum zur Section Taeda.



Fig. 9. Sabin's Kiefer. Pinus Sabiniana.

Im San Bernardino-Gebirge trifft man oberhalb der Warzenkiefer (1000 Meter), ehe man noch die Gelbkiefer erreicht, in engen, heissen, nach Süden offenen Thalschluchten eine Douglasia, die von Engelmann als Pseudotsuga Douglasii var. macrocarpa beschrieben wurde; es gehört diese Douglasia in die Region der immergrünen Zwergeichen, dem Grenzgebiete der subtropischen und gemässigt - warmen Region an. Das Klima dort ist warm und ziemlich trocken, erst wenn man die Nordseite der Berge erreicht, erscheint mit der grösseren Feuchtigkeit und gemässigten Wärme der spärliche winterkahle Laubwald mit der ganzen Fülle des Nadelwaldes. Dass das Klima zur Erzeugung dieser grossen Früchtevarietät beigetragen hat, kann man nicht gut behaupten, denn die Dimension des Baumes bleibt beträchtlich hinter den nördlicher wachsenden Douglasien zurück. Ueberdiess bieten die Berge Arizona's dieselben klimatischen Bedingungen, dort aber ist nur eine ganz kleinfrüchtige Art der Douglasia zu finden, die mit Recht als Varietät der Küstenform gilt.

Was mich besonders veranlasst, die grossfrüchtige Form als eigene Art mit dem Namen

Pseudotsuga macrocarpa mihi einzuführen, sind nicht nur biologische Verschiedenheiten. Ich gebe deshalb eine ausführliche Beschreibung der Verschiedenheiten der grossfrüchtigen Douglasia, der gemeinen Douglasia (Pseudotsuga Douglasii) von Oregon, Washington und Montana, sowie der Varietät glauca aus Colorado und Arizona.

Die Nadeln der grossfrüchtigen Art sind an Zapfen tragenden Exemplaren spitzer als die der gemeinen Douglasia und länger und zarter als die der glauca. Die Knospe doppelt kegelförmig, mittelgross, Knospenschuppen glänzend braun, ohne Fransen am Rande; die Zapfenschuppen am Rande kahl, sehr gross, Blüthenschuppen dreitheilig, der mittlere Theil ist nur wenig länger als die Zapfenschuppe; die Unterschiede lassen sich auf der Tafel VI besser erkennen als beschreiben.

Die Zapfen sitzen auf 2 cm langen und 8 mm dicken Stielen, durchschnittliche Länge 13 cm, durchschnittliche Breite, wenn offen, 6 cm; die grössten Zapfen der gemeinen Douglasia aus dem Optimumgebiete im Puget Sound und Oregon erreichen nur 8 cm Länge und 3 cm Dicke; die Zapfen der glauca-Varietät, sowie der Uebergangsform von letzterer zur gemeinen in Montana sind 5 cm lang und 2,5 cm dick. Die Grössenverhältnisse ergeben sich aus der beigegebenen Tafel VI. Es besteht keine Uebergangsform von der grossfrüchtigen zu der gemeinen Douglasia. Parallel den Verschiedenheiten in der Zapfengrösse verhalten sich die Samen, die auf Tafel VIII abgebildet sind.

Dazu kommen noch folgende entscheidende Merkmale: die jungen Triebe der grossfrüchtigen Art sind kurz behaart, jene der beiden anderen Formen sind völlig kahl; das Holz der grossfrüchtigen Art hat zahlreiche Spiralfasern in den Tracheiden des Frühjahrs- und des harten, dickwandigen Sommerholzes. Bei breitem Sommerholze führen die drei oder fünf ersten und letzten Tracheidenzellen die Spiralbänder, die zwischenliegenden Partien sind frei davon. Das Holz der gemeinen Douglasia enthält bekanntlich selten Spiralbänder in den Sommerholztracheiden.

Die M a r k s t r a h l e n der grossfrüchtigen Art sind von Tracheiden begränzt, welche ebenfalls S p i r a l f a s e r n enthalten, die dem Holze der Küsten- und der Binnenlands-Douglasia fehlen (Tafel IX).

Die Aeste stehen am erwachsenen Baume horizontal vom Stamm ab, wodurch der ganze Habitus einen, von der Form der früher zusammen mit der Sequoia gegebenen Douglasia, abweichenden Habitus erhält.

Die anfangs glatte Rinde geht später in eine sehr tiefrissige Borke über, die keine Verschiedenheit von der gemeinen Douglasia zeigt. Das Kernholz ist tief braunroth und jedenfalls sehr dauerhaft; der Baum wird jedoch wegen seines seltenen Vorkommens (er findet sich nur auf den San Bernardino- und Cuyamaca-Bergen im südlichen Californien) nur gelegentlich genützt.

b) Die gemässigt-warme Region, die Zone der blattabwerfenden Laubbäume

umfasst die Ebenen und Thäler von Oregon und Washington-Territory, die Berghänge bis zu etwa 1000 Meter Erhebung, die Küste von British-Columbia und die Insel Vancouver, sowie die Küste bis etwa zur Höhe von Sitka.

Dieses wichtige Gebiet klimatisch erschöpfend zu fixiren, ist leider nicht möglich wegen Mangels geeignet situirter meteorologischer Stationen im Gebirge; immerhin aber können die Optimalgebiete mehrerer wichtiger Holzarten klimatisch genügend beschrieben werden. So ist z. B. das Gebiet der Lawsonia, der Westhang des Cascaden-Gebirges und die Küste des südlichen Oregon, also des südlichen Theiles, also der gemässigt-warmen Region ausgezeichnet durch ein ausserordentlich gleichmässiges und feuchtes Klima: Temperatur der Vegetationsmonate 15° C. und des ganzen Jahres 10° C. Die höchste beobachtete Temperatur war 28° C., die tiefste — 6° C.; während der Vegetationszeit fallen durchschnittlich 91 mm Regen bei vollen 85% relativer Feuchtigkeit. Die Wintermonate kennzeichnet eine geringere relative Feuchtigkeit als die Sommermonate, gerade umgekehrt als bei unserem continentalen Klima. Nördlicher liegt am Puget Sound das Optimalgebiet von vier Holzarten: der Küstenfichte, der Douglasia, der pacifischen Thuja und der pacifischen Tsuga; um ihre höchste Vollendung, was Dimension betrifft, zu erreichen, verlangen diese Holzarten grosse Feuchtigkeit während der Vegetationsmonate, nämlich zwischen 70 und 80%; über 80% Feuchtigkeit unmittelbar an der Küste sagen besonders der Fichte und der Riesenpappel zu. Dieses Gebiet ist verhältnissmässig ebenfalls kühl. Nur 15° durchschnittlich im Sommer (4 Monate gerechnet) und 10° im Jahr. Die höchste beobachtete Temperatur war 33° C., die tiefste — 16° C.; während der Vegetationszeit fallen 137 mm Regen.

Bei 66% relativer Feuchtigkeit während der Vegetationszeit erlangen die genannten Holzarten noch sehr stattliche Dimensionen; bei 63% können Tsuga und Thuja, wie es scheint, nicht mehr fortkommen, die Douglasia wird ein Baum von mässigen Dimensionen; bei 60% ist auch die Grenze für die Douglasia erreicht, bei 54% relativer Feuchtigkeit und 100 mm Regen und 18° C. während der Vegetationszeit kann sie nicht mehr wachsen; es tritt die Gelbkiefer an ihre Stelle; aus diesem Gebiete, in Montana, wo die Gelbkiefer bei diesen klimatischen Bedingungen die Grenzvegetation zwischen Nadel-

wald und Prärie darstellt, führt ein Weg von nur wenig geographischen Meilen in die baumlose Prärie, deren Nähe sich in den grossen Extremen der Temperatur bereits ankündigt. Die Gelbkiefer widersteht dort einer Temperatur von zuweilen 39° C. im Sommer und — 35° C. im Winter.

Auf wenige Baumarten beschränkt, erreicht der Laubwald nur in Oregon eine bemerkenswerthe Ausdehnung in lockeren Hainen von niederen Eichen, die als Bindeglied zwischen Prärie und Nadelwald erscheinen, oder in compacten Waldungen an den Ufern des Columbia-Flusses und seiner Tributärflüsse, also dem wärmsten Theile des Landes; dort allerdings erreicht der Laubwald unvermuthete Dimensionen. Zu hohen Eschen und Eichen gesellen sich Pappeln, über die einzelne beigemengte Tannen und Douglasia's kaum emporragen. Zumeist aber ist der Laubwald vertreten durch Nadelhölzer, unter denen besonders Kiefern, Douglasia, Küsten-Tsuga, die Küstentanne, die Küstenfichte, Thuja und Chamaecyparis-Arten die bemerkenswerthesten sind; von dem Laubwalde sind dann nur einzelne Individuen an geeigneten Lagen in diesem Nadelholzcomplexe wahrzunehmen.

Die Berglandschaft über 1000 Meter, sowie nördlich von Sitka muss wohl zur gemässigt-kühlen Region mit Gebirgstanne, Gebirgsfichte und Lärche gerechnet werden; in diesen gedeiht die Douglasia ebenfalls noch überall; eine feste Grenze lässt sich auf Grund der mangelhaften Höhenbestimmungen wohl noch kaum angeben.

Hervorragend wirthschaftlich werthvoll sind unter den Laubhölzern etwa drei Arten, eine Weisseiche, eine Esche und ein Ahorn; sie sind die wichtigsten Hartnutzholzproduzenten der nördlich-pacifischen Küste.

Quercus Garryana Dougl., White Oak, Westliche Weisseiche, wird in Oregon und Vancouver ein Baum bis zu 30 Meter Höhe in den warmen Niederungen, bleibt dagegen um so mehr in seiner Höhenentwickelung zurück — auch bei gebotener grösster Wärme — je trockener das Klima wird. Auf der Grenze zwischen Nadelwald und Prärie ist die Weisseiche oft strauchförmig oder ein niederer Baum dicht mit weissen Flechten behangen, die bei Regen hellgrün sich färben. Oft kann sie auf der Nordseite kleiner Hügel Fuss fassen, der grösseren Feuchtigkeit wegen, während die Südseite eine sonnenverbrannte Grasfläche überzieht. Solche Eichen stehen dann isolirt, die breite Krone einem geöffneten Schirme oder einem Pilze vergleichbar. Zu ihnen gesellt sich noch Quercus Kelloggii; einzelne Gelbkiefern überragen sie um ein Vielfaches.

Die Weisseiche kennzeichnet ein eigenartig gelapptes Blatt, von dem eine naturgetreue Skizze auf Tafel V sich findet; Blätter oben stets mit Sternhaaren besetzt, unterseits kurz beharrt, ebenso Blattstiele und Triebe behaart. Die Schuppen der Cupula sind sehr zahlreich und dabei schmal, fast pfriemartig, anliegend (Tafel II). Die Früchte, ohne Stiele sitzend, reifen in einem Jahre und noch in demselben Jahre keimt die Mehrzahl derselben, da der Abfall in die Zeit der reichlichen Regengüsse fällt; bei schneearmem Winter geht dann wohl die Mehrzahl der Keimlinge wieder zu Grunde; Triebknospen gross, zugespitzt, braun glänzend, Knospenschuppen am Rande mit Wollhaaren, Endknospe stets mit langen Zotten. Die Borke des Baumes ist auffallend weisslich, sie wird hierin nur noch von der japanischen Quercus crispula übertroffen, mit einer Rinde, die von Ferne wie die einer Weissbirke glänzt. Das Holz mit einem specifischen Gewichte von 75 und einem Splinte von 4 cm Breite wird zu allen den Zwecken benützt, zu denen auch bei uns Eichenholz Verwendung findet.

Quercus Kelloggii Newby., Blackoak, Kellogg's Eiche vertritt die Stelle der Garryana in Californien, wo sie in der Sierra Nevada nicht unter 1300 Meter herab geht, wohl aber bis zu 2700 Meter emporsteigt; sie fällt auf durch ihre an die Färbereiche des Ostens (Quercus tinctoria) erinnernden Blätter mit Lappen, die in Spitzen auslaufen. Unterseits ist sie, den Hauptlappen parallel, wollhaarig. Bezüglich der Elevation an den Bergen folgt sie genau der Gelbkiefer, innerhalb der lockeren Bestände dieser Holzart fusst sie auf den besseren Bodenpartieen, einzeln sowohl als in grösseren Hainen, eben je nach der Grösse der besseren, lehmreicheren Nester im Boden.

Die Rinde ist eine dunkelgraue, klein- aber tiefschuppige Borke. Eichel gross nach Tafel II; entsprechend ihrem Vorkommen in den kühleren Regionen ist auch die Höhe des Baumes (25 Meter), sowie das specifische Gewicht (64) beträchtlich geringer als diess bei den tiefer wachsenden Eichen der Fall ist. Sie ist die Gebirgseiche der pacifischen Küste, liebt die kühleren Standorte, während sie die wärmeren Flussniederungen ausserhalb der Gebirge der Q. Garryana überlässt; sie geht desshalb auch am weitesten nach Norden und wird noch im südlichen Alasca ein stattlicher Baum.

Fraxinus oregana Nutt., Oregon Ash, Oregon Esche. Die jungen Triebe, Blattstiele und Blättchen, beiderseits wollig, weisslich behaart; Blättchen schwach gekerbt oder ganzrandig, wenn ausgewachsen

oberseits kahl und grün; Knospe gelbroth, filzig; Früchte nach Tafel IV.

Dieser Baum vertritt mit Fr. dipetala, einem kleinen Baume, die Gattung Fraxinus im Westen und bevorzugt dieselben Oertlichkeiten (Auwaldungen), welche unsere einheimische Esche liebt. Wie fast alle westlichen Bäume hat sie eine ausgesprochene Tendenz zum schnellen Wachsthum; ihr Same keimt schon im ersten Jahre und die jungen Pflanzen erreichen in dem selben Jahre selbst in dem kälteren Klima Deutschlands (Grafrath bei München) eine Länge bis zu 65 cm; auch in Japan ist die Oregonesche von allen ausgesäten Eschenarten die längste geworden; Frost belästigt sie wohl nicht mehr als unsere europäische Esche.

Populus trichocarpa Torr. und Gray, Black Cotton wood, die pacifische Balsampappel, ist ein ausserordentlich rasch wachsender Baum, der in seinem Optimalgebiete, im unteren Columbia, am Puget Sound und in Vancouver nach dem Censusberichte 60 Meter Höhe erreicht; nach Angaben von Holzarbeitern, die meist zuverlässig sind, gehören Exemplare mit 80 Meter Höhe durchaus nicht zu den Seltenheiten, so dass diese Pappel mit den ihr oftmals beigemengten Douglasia's, Küstentannen und -Fichten in erfolgreiche Concurrenz treten kann. Der Schaft dieses Baumes ist vollendet gerade, astrein bis zu 40 Meter Höhe; solche Stämme erwachsen aber nur auf sehr kräftigem Boden mit reichlichen Durchfeuchtungsverhältnissen, wie sie Flussufer oder die Nähe der Küste bieten.

Oestlich vom Cascaden-Gebirge tritt an Stelle dieser Pappel eine atlantische Balsampappel, Populus balsamifera, welche, da in die kühle Region übergreifend, mit den östlichen Fichten die Prärie im Norden überschreitet und theilweise selbst innerhalb der pacifischen Flora erscheint.

Die Früchte sind dicht behaart; Blätter sehr schwach gekerbt (Tafel V) unterseits weisslich; die Knospe balsamisch; die Rinde alter Stämme ist eine sehr breit- und tiefrissige Borke; das sehr leichte Holz (specifisches Gewicht 38) wird besonders zu Zuckerfässern verarbeitet.

Acer macrophyllum Pursh, Broad leaved maple, Grossblätteriger Ahorn. Er theilt vielfach die feuchten Standorte der Pappeln, der Esche, im südlichen Theile von Oregon auch des californischen Lorbeers, wo er mit 30 Meter Höhe seine Maximal-

entfaltung erreicht. In den Bergen liebt er in warmen Thälern die Ufer der Bergbäche.

Die Blattform ergibt sich aus Tafel V, Blatt zuweilen sehr gross. Früchte mit goldgelben langen Borstenhaaren bedeckt nach Tafel IV; Knospen und Triebe grün; Blüthe wohlriechend, gelb, nach dem Laubausbruch; Rinde des ausgewachsenen Baumes eine langrissige Borke mit ca. 2 cm breiten Stücken. Das Holz ist mit einem specifischen Gewichte von 49 für ein Ahornholz auffallend leicht, es scheint aber immerhin zu Möbeln, Handgriffen an Werkzeugen und dergleichen gut verwendbar zu sein; werthvolle Maserbildungen sind häufig. Dieser Ahorn ist ein sehr beliebter Strassenzierbaum in den Städten der pacifischen Küste.

Dort wie auch im Walde leidet der Baum durch eine Fleckenkrankheit, ein Rhytisma, das aber nicht grössere, compakte schwarze Lager bildet, wie das Rh. acerinum der östlichen und vieler japanischen und indischen Ahornarten, sondern in einzelne Punkte ohne Rücksicht auf die Nervatur des Blattes aufgelöst ist; dadurch ist dasselbe von den bekannten Formen mehr oder weniger verschieden, so dass neben Rh. punctatum an Acer opulifolium auch Rhytisma punctiforme n. sp. an Acer macrophyllum und Acer crataegifolium in Japan berechtigt sein mag. An den gesammelten Exemplaren waren die Sporen noch nicht reif (Tafel X).

An diesen Nutzbazum mögen sich die ürigen Laubholzarten, deren forstlicher Werth war gering ist, anreihen.

Negundo californicum Torrey und Gray (syn. Acer californicum Dietr.), Box Elder, Californischer Eschenahorn, ist ausgezeichnet durch stark wollige Behaarung der Blattunterseite, Blattstiele und jungen Triebe; der Baum erreicht nur mässige Dimensionen, selten 12 Meter Höhe und ist forstlich von geringem Werthe, sein Holz wird nur gelegentlich zu Möbelstücken verwendet; sein Holz ist wie das des atlantischen Negundo auffallend weich mit einem specifischen Gewichte von nur 48. Dabei ist sein Vorkommen auf warme Gegenden beschränkt, vielfach auf Oertlichkeiten, welche ich der subtropischen Gewächszone zuzähle, wie das untere Thal des Sacramento, die Westhänge der Coast Range-Berge Californiens.

Acer circinatum Pursh, Vinemaple, Weinahorn; der Name ist durch das 7—9lappige Blatt gerechtfertigt (Tafel V); junge Blätter unterseits spärlich mit langen Haaren besetzt; Früchte horizontal

abstehend nach Tafel IV. Meist strauchartig bildet diese Art in feuchten Standorten der warmen Küste entlang Dickichte wie die Strauchерlen des Ostens; dabei erreicht die grasgrüne glatte Stange nicht über 10 Meter Höhe.

Acer glabrum Torr., Dwarf maple, Zwergahorn, bleibt so niedrig wie der vorige Ahorn; Blätter nach Tafel V, vorwiegend dreilappig, grob gezähnt; der Baum ist seltener an der Küste Florida's, zahlreicher im Inneren der Rocky Mountains bis Colorado und New-Mexico, während ein anderer Zwergahorn, Acer grandidentatum Nutt., die Bergstöcke zwischen dem Felsen- und Cascaden-Gebirge in engen feuchten Schluchten bewohnt. Blätter nach Tafel V.

Platanus racemosa Nutt., Sycamore, Californische Platane. Die Blätter (nach Tafel III) sind unterseits behaart, besonders sind die Blattstiele dicht wollig, flaumbedeckt. Sammelfrucht an einem gemeinsamen langen Stiele, einzelne Frucht lang-stachelig, den gemeinsamen Stiel etwas umfassend. Nebenblätter halbkreisförmig mit ein oder zwei Zähnen. Dieser Baum erreicht in den Thälern der Sierra und der Cascaden, am oberen Theile des Sacramento unmittelbar an den Flussläufen, besonders mit kiesig-steinigem Bette, einen Standort, wie ihn alle Platanen in ihrem wilden Zustande lieben, Dimensionen bis zu 30 Meter.

Der Baum verdient den Namen „ästig" in der That; nicht blos zertheilt sich der kurze Schaft rasch in Aeste, sondern auch diese Aeste sind wieder mannigfach getheilt und knieförmig gebogen. An Schönheit steht die californische Platane der atlantischen und der Arizona-Platane wesentlich nach. Das rothbraune Kernholz wird kaum benützt.

Die Erlen der feuchten pacifischen Küste sind Bäume mit stattlichen Dimensionen und dadurch von den niederen, strauchförmigen Erlen der atlantischen Küste auffallend unterschieden; im Norden bewohnen sie Flussufer und feuchte Niederungen, im Süden, in Californien, ziehen sie sich auf die höheren Berge zurück.

Alnus rubra Bong., Alder, Amerikanische Rotherle, mit glattem, hellgrauem Stamme, reicht vom Sitka die Küste entlang bis in das mittlere Californien ostwärts bis Montana; sie ist die gemeine Baumerle von Washington und Oregon, wo sie 30 Meter Höhe erreicht und als Möbelholz geschätzt wird. Blätter nach Tafel V grob gezähnt, Fruchtzapfen 2,5 cm lang und 1 cm breit; das Holz hat ein specifisches Gewicht von 48.

Alnus rhombifolia Nutt. ist die strauch- oder halbbaumförmige Erle in gleichem Verbreitungsgebiete; das schwach gesägte Blatt gross, unterseits etwas haarig nach Tafel V. Fruchtzapfen 1,5 cm lang, 0,7 cm breit; Rinde eine breit- und tiefrissige Borke.

In der Region der Kiefern und Quercus Kelloggii wächst in den San Bernardino-Bergen, dann im mittleren Californien und in Mexico die

Alnus oblongifolia Torr., Alder, ein höherer Baum mit doppelt gesägten Blättern (Tafel V); Fruchtzapfen wie von der vorigen Art. Diese Erle wird ein hoher Baum, der unserer einheimischen Rotherle nicht nachsteht; die Rinde ist glatt, dunkelgrau; das gelbbraune Kernholz, in dieser Höhenlage gewachsen, ist mit einem specifischen Gewichte von 40 auffallend leicht.

Betula occidentalis Hook., Black birch, die westliche Schwarzbirke. Ein- und zweijährige Triebe, sehr stark mit röthlichem Drüsenbeleg; mittlerer Theil der Fruchtzapfenschuppen verkleinert und meist zurückgebogen Tafel IV, Blätter nach Tafel III. Rinde des erwachsenen Baumes dunkel grauroth mit sehr breiten hellen etwas röthlichen Lenticellen. Diese Birke bewohnt die hohe Bergregion der Küste, während sie in der Ebene mit geeignet kühlem Klima, das ist in Britisch-Columbien, durch die von der atlantischen Küste übergreifende Betula papyrifera ersetzt wird.

Einer der auffallendsten Bäume unter allen Laubhölzern ist

Arbutus Menziesii Pursh, Madroña. Dem forstlichen Werthe nach reiht sich der Baum den Eichen an; sein schweres, hartes Holz wird ganz besonders zur Bereitung von Schiesspulver verkohlt; die Rinde enthält etwas Tannin. Dieser schöne Baum, ästig mit grossen, breiten Blättern, die sich bis spät in den Winter am Baume grün erhalten, ist auch als Zierbaum an der Küste sehr beliebt; in der freien Natur liebt er feuchte, geschützte Lagen, von den Inseln von Britisch-Columbien an der Küste entlang bis nach dem mittleren Californien; im südlichen Oregon dürfte das Optimum des Baumes liegen. In feuchten Thälern ein hoher Baum bis zu 25 Meter, bleibt er auf sonnigen Berghängen in der Höhe zurück, wird breitkronig, dagegen nimmt der kurze Schaft an Dicke beträchtlich zu.

Die letztjährigen Triebe des raschwüchsigen Baumes sind grün, die vorletzten rothbraun; später geht die Rinde in eine kleinschuppige, in Blättchen sich ablösende, röthlich-graue Borke über.

Von Osten her überschreitet mit den Nadelhölzern den Continent

Populus tremuloides Michx., die amerikanische Aspe, welche als kleiner Baum den oberen Rand der Laubholzzone und den wärmeren Theil der kühlen Fichten- und Tannenregion einnimmt; an der pacifischen Küste kann sie in Folge der hohen Gebirge weit nach Südcalifornien, bei entsprechender Erhebung bis zu 3000 Meter, vordringen: sie ist das am weitesten verbreitete forstliche Unkraut, zu dessen Gunsten die besseren Holzarten zurückweichen, wenn sie systemlos heruntergeschlagen werden.

Populus Fremontii Watson, Cottonwood, Californische Pappel vom oberen Laufe des Sacramento bis zu den San Bernardino-Bergen, ostwärts nach Nevada und Utah. Durch das eigenthümlich geformte Blatt (Tafel V) von den übrigen Pappeln gut geschieden; der südöstlichen Form Var. Wislizeni, Tafel III, wurde bei Betrachtung der nordmexicanischen Flora gedacht. Sie ist wie alle Pappeln vorzugsweise auf die Flussauen beschränkt und erreicht dort 30 Meter Höhe.

Mr. M. S. Bebb, der beste Kenner der nordamerikanischen Weiden beschreibt in der Flora of California 19 californische Weiden, während er die Zahl der nordamerikanischen Weiden überhaupt auf 60 schätzt; fast jede Art ist von ihm mit ein oder zwei Varietäten versehen; daraus ergibt sich, dass die nordamerikanischen Arten in Variation, Bastardirung und Schwierigkeit ihrer Bestimmung hinter den europäischen gewiss nicht zurückstehen. Mehrere derselben kommen von Osten her mit dem Nadelwalde nördlich von der Prärie in die pacifische Region wie Salix amygdaloides und Salix longifolia, während Salix nigra wohl auf dem südlichen Wege, nämlich dem Golfe von Mexico entlang über Texas und Arizona die pacifische Küste erreichte. Diese Art ist allein in sechs Varietäten beschrieben worden.

Bezeichnend ist, dass unter allen Weiden der pacifischen Küste noch keine gefunden wurde, die ihre Kultur zu Flechtarbeiten lohnen würde, sie sind daher einstweilen noch, bis ihr Werth geprüft ist, forstlich belanglos. Alle sind an die unmittelbare Nähe der Flüsse und Bergbäche gebunden.

Salix laevigata Bebb mit lanzettlichen Blättern von 7—15 cm Länge, drüsenlosen Blattstielen und 3—5 Staubfäden auf Californien beschränkt, wird zuweilen baumartig; das Verbreitungsgebiet dieser Weide liegt ganz in der subtropischen Zone. Diese und Salix lasiolepis Benth., mit zwei Stamina und glatten Fruchtkapseln, sind häufige Weiden des californischen Thales zwischen den hohen Bergen.

Salix lasiandra Benth. vom Sacramentoflusse an nordwärts und in den Bergen östlich bis Neu-Mexico. Ein kleiner Baum mit Drüsen an den Blattstielen und 3—5 Stamina.

Salix sessilifolia Nutt. mit zwei Stamina, mit Drüsen an den Blattstielen; vom Puget Sound bis Californien.

Unter den Sträuchern erwähne ich die bekannte Salix cordata, die von Nordosten her nach Colorado und Utah, selbst bis Californien, aber dann nicht unter 2500 Meter Erhebung, eindringt; durch zwei Stamina und glatte Früchte und die grossen halbmondförmigen Blätter ausgezeichnet.

Salix Sitkaensis Säns. durch schöne, dunkelgrün glänzende Blätter mit weisssammtiger Unterseite ausgezeichnet. Salix Breweri Bebb ist die einzige Weide aus der Gruppe der Viminales, die bis jetzt in Nordamerika gefunden wurde.

Mehrere alpine Weiden der pacifischen Küste endlich bescheiden sich mit dem kühlen Klima im hohen Norden und auf der Baumgrenze der Hochgebirge bis nach Mexico.

Als typischer Vertreter der Strauchvegetation sei Cornus Nuttallii Audub. erwähnt, dessen „Blüthe“ eigentlich einen Blüthenstand mit hellfarbigen Involucralblättern darstellt. Wie im Osten Cornus florida, so fehlt der starke Strauch im Norden keiner der spärlichen Laubholzgruppen, während er im Süden, auf den höheren Bergen, im Schatten der Nadelhölzer bis zum Baume II. Grösse heranwächst; Rhamnus Purshiana DC. theilt das Gebiet und die Eigenthümlichkeit der vorigen Art hinsichtlich seines Gedeihens.

Die Rosskastanien sind durch eine Art: Aesculus californica Nutt., California Buckeye, die californische Rosskastanie vertreten; diese Art ist aber mehr Strauch als Baum. Zahlreiche Triebe zweigen von dem Hauptstamme unmittelbar über dem Boden ab, und erheben sich mehrere Meter; dabei ist die Rinde derselben auffallend weiss gefärbt. Die einsamigen Früchte sind von einer dünnen, lederartigen, höckerlosen Schale bedeckt, die Samen von doppelter Grösse als die der östlichen Rosskastanien.

Prunus emarginata Walp. und demissa Walp. aus der Section Cerasus, Pyrus rivularis Dougl. mit einer Borke, die in sehr breiten und dünnen Schuppen sich ablöst. Pyrus (Sorbus) sambucifolia Cham. und Schlecht. gehört wie die verwandte,

europäische Vogelbeere mehr der kühleren Region als jener der Laubhölzer an; vom polaren Nordamerika dringt sie hoch in den Bergen bis zur Grenze von Mexico vor.

Mit der Vogelbeere kommt auch Amelanchier canadensis Torr. und Gray (nach amerikanischen Florenwerken, nach deutschen C. Koch) in die pacifische Region über; vielleicht lässt sich die Verbreitung der canadischen Felsenbirne durch Alaska nach Kamtschatka nachweisen, wodurch sich das Auftreten dieser Art in Japan erklären liesse. Crataegus-Arten, Sambucus glauca Nutt. mit schönen weissbereiften Beeren und andere stellen mit den vorgenannten ein Buschwerk dar, zu dem die früher genannten Bäume an der Grenze ihres Verbreitungsbezirkes ebenfalls als Sträucher oder Halbbäume sich gesellen.

Es erübrigt noch einiger Laubhölzer zu gedenken, welche ausschliesslich auf das Gebiet zwischen der Prärie und der Sierra Nevada, beziehungsweise dem Cascade Range-Gebirge beschränkt sind; die meisten derselben reichen in das nordmexicanische Gebiet über und sind dort bereits näher beschrieben worden; einige aber stehen isolirt da, wie zum Beispiel Acer grandidentatum Nutt. Blätter nach Tafel V, ein Zwergahorn, der vielleicht auch Mexico erreicht, an Flussrändern.

Ein eigenthümlicher Baum ist Fraxinus anomala Torr. mit ungefiederten Blättern; Triebe vierkantig mit Korkleisten; ein kleiner Baum, der auf Sandboden häufig sein soll.

Populus angustifolia James, Black Cottonwood erscheint schon in den Black Hills von Dakota; diese Pappel reicht weit in das kühle Gebiet der Tannen über; sie bleibt stets ein kleiner Baum.

Ich wende mich nun zu den Nadelhölzern, die ich insofern als die Vertreter des Laubwaldes auffasse, als ihr Optimum entschieden dem Laubholzgebiete angehört. An der Westküste Nordamerika's die von der Natur selbst so reich mit Nadelhölzern bedacht wurde, hat sich im Kampfe während der Jahrtausende jener Prozess vollzogen, der sich gegenwärtig im Osten Amerika's, in Europa, in Japan, an der Küste China's durch das Eingreifen des Menschen vollzieht; die werthvolleren Laubhölzer werden genützt, die anspruchsloseren Nadelhölzer gepflanzt oder ihnen das Terrain geebnet; in Westamerika ist die Laubholzflora von der Natur selbst auf ein Minimum zurückgedrängt worden.

Unter den Nadelhölzern, welche nördlich von Californien an der pacifischen Küste wachsen, spielt zweifelsohne

die Douglas-Tanne, Douglasia, Pseudotsuga Douglasii Carr., Red fir, Douglas fir, die grösste Rolle; bei uns ist sie auch als Douglas-Fichte bekannt; daher will ich zuerst Einiges über den Namen hier anfügen. Die Douglasia, wie ich die Holzart, um allen Unrichtigkeiten auszuweichen, nennen möchte, ist keine Picea oder Fichte; die Anatomie des Holzes, der Rinde, der Nadeln und der Zapfen spricht dagegen; sie ist keine Abies oder Tanne; die Anatomie des Holzes, der Rinde, des Zapfens und der Borkenbildung spricht dagegen; sie ist auch keine Tsuga, Habitus, Anatomie des Holzes, der Rinde, der Blüthen und Nadeln sprechen dagegen; sie ist auch keine Pinus, Anatomie der Rinde, Nadeln und Zapfen sprechen dagegen; die Douglasia ist eben, wie Carrière sie richtig aufgefasst, von den genannten Gattungen, deren lateinische Namen sie alle über sich ergehen lassen musste, verschieden.

Nach bisherigem Sprachgebrauch werden zuweilen zwei einander nahe stehende Gattungen oder Arten mit dem Namen „pseudo“ belegt; so sagt man Pseudolarix, weil diese Holzart der Lärche ähnlich sieht; man spricht von Acer Pseudoplatanus, weil dieser Baum der Platane ähnlich sieht; man sollte nun erwarten, dass die Pseudotsuga der Tsuga unter den Nadelhölzern am ähnlichsten sehen würde, allein sie gleicht gerade dieser unter allen oben genannten Gattungen am wenigsten; Pseudopicea oder Pseudoabies hätten mehr Berechtigung gehabt; allein der Name wurde, trotz seiner mangelhaften Basis, von den amerikanischen Botanikern, die zumeist interessirt sind, adoptirt; und so wird er wohl beibehalten werden.

Von der Nadelform abgesehen, ist die Douglasia schon vom ersten Tage ihres Lebens an völlig Fichte. Sie wird schon im ersten Jahre bis zu 10 cm hoch, im zweiten Jahre bis zu 20 cm und darüber. Ihr Leittrieb zeigt zahlreiche, unregelmässig vertheilte, kräftige Seitenknospen, welche, wenn die Hauptknospe zu Grunde gegangen ist durch Erfrieren oder Abäsen durch Thiere, wie bei der Fichte, sofort zu neuen Gipfeltrieben emporwachsen können. Von da an entwickelt sich die Douglasia rasch weiter, wohl schneller als irgend eine nordamerikanische Nadelholzart; sie behält aber den Habitus der Fichte, eine spitze Kegelform der Krone bei, bis im höheren Alter ihre Krone sparrig wird. Die Rinde, die in der Jugend und natürlich auch im Gipfel des Baumes tannenartig glatt ist, erscheint in den Rocky Mountains

weisslich, im Cascaden-Gebirge etwas röthlich; sie geht später in eine kleinschuppige Borke mit dunkelgrauer Färbung über; endlich treten sehr breite, bis zu 20 cm dicke Borkenplatten mit hellbräunlichen Thälern dazwischen auf. Untersucht man diese Borke, die etwa mit dem hundertsten Jahre des Baumes am Fusse des Stammes zuerst auftritt, unter dem Mikroscope, so ergibt sich, dass sie aus kleinen, scheibenförmigen Stücken des Rindengewebes mit reichlichen sklerosirten Elementen und Krystallschläuchen besteht, dass aber neun Zehntel der gesammten Borkenmasse aus reinen Lagen eines ockerfarbigen Korkes bestehen, die wieder durch dünn- und dickwandige Zelllagen eine Schichtung erhalten.

Im Schlusse bildet die Douglasia eine sehr spitze, kegelige Krone und schliesst im höchsten Alter, wie noch andere Nadelhölzer des Urwaldes ihr Wachsthum mit einer Krone ab, die wieder völlig der jungen Pflanze ähnlich ist, und auf der Krone des alten Stammes wie eine neue Pflanze aufsitzt; man vergleiche das Titelbild. In dichtem Schlusse erwächst sie zu einer ausserordentlich dünnen und schlanken Stange; an Berghängen beginnt der Stamm zuweilen mit einer kurzen, säbelförmigen Krümmung oder einer kräftigen Anschwellung, wesshalb er dort erst ein bis zwei Meter über dem Boden gefällt wird. Meist ist der Stamm überhaupt an seiner Basis so stark, dass es bei den theueren Arbeitslöhnen in Amerika einen Zeitgewinn darstellt, ein Gerüste zu bauen und den Stamm erst in grösserer Höhe etwa 3—4 Meter über dem Boden abzukappen.

Nur das allerbeste Material, das im Walde steht, hat bis jetzt einen Werth und nur dann, wenn es in grossen Massen beisammen steht; das wird dann ohne Rücksicht auf irgend etwas anderes — les déluges après — herausgeschunden; nur in grossen Vorrathsgebieten lohnt sich die Nutzung, welche mit Dampfmaschinen, Eisenbahnen und dergleichen in allergrösstem Massstabe betrieben werden. Ich kann mich zur Bewunderung der Kraft und Energie, die in so inscenirten Unternehmungen liegt, nicht aufschwingen; etwas Honig bekommt man ja, wenn man dem Honigfasse den Boden ausschlägt. Ich gab früher schon einige Bilder, die für sich selbst reden mögen; wie schön liesse sich da Unternehmungsgeist und Kapital mit einem einfachen, klaren, auf Nachhaltigkeit des Gewinnes gerichteten Systeme combiniren zum Segen des Landes und zum Nutzen der Unternehmer.

Die Douglasia passt sich mit Leichtigkeit dem gegebenen Boden an; sie entwickelt auf seichten Böden ein flach streichendes Wurzelsystem, dringt in die Felsspalten, in lockere Böden mit kräftiger Pfahl-

wurzel ein, meidet aber stets harte Thonböden und fehlt in ihrer Heimat auch auf mageren Sandböden; sie wird dort durch die Gelbkiefer vertreten; auf lehmigen Sandböden oder sandigem Lehm entwickelt sie eine centrale Partie von zwei bis drei kräftigen Wurzeln, welche in die Tiefe gehen, während die übrigen Wurzeln seicht verlaufen; wo lehmige Bestandtheile vorwiegen, tritt zur Douglasia die Küstenfichte oder in den Bergen die concolor-Tanne, wo die sandigen Bestandtheile überwiegen, gesellt sich zu ihr in den Bergen die Gelbkiefer, die Libocedrus, an der Küste die Lawsonia.

Nicht minder leicht accomodirt sich die Douglasia an Standorten mit verschiedenen Befeuchtungsgraden, sowohl des Bodens als der Luft an. Im mittleren Oregon und in Montana drängen sich einzelne Exemplare bis hart an die Prärie heran, mit unterständigen, niederen Eichen, freilich auch keine Riesen; im südlichen Oregon stehen starke Stämme unmittelbar an den „Slough" an, durch brakisches Wasser gebildeten Meereseinbuchtungen, so dass die geringste Stauung das Wurzelwerk unter Wasser setzt; mit Thuja und Tsuga erfüllt sie im nördlichen Oregon und Washington und Britisch-Columbia die engen Schluchten unmittelbar an den Ufern der Bergwasser; im lufttrockenen Binnenlandklima Montana's gedeiht sie und wird ein werthvoller Nutzbaum, um endlich in der Nähe des Meeres, in der wasserdampfreichen Luft der Küste zu riesenhaften Dimensionen emporzuschiessen.

Wo die Douglasia aus natürlicher Besamung und gleichalterig aufwächst, ein Verhältniss, das in Amerika sich auf uralten Brandstellen findet, da fällt ihr dichter Schluss, ihr gleichmässiges Wachsthum auf; dabei bleibt die durchschnittliche Länge der Jahrestriebe sehr beträchtlich hinter jenen der freistehenden und gleich alten Exemplare zurück.

Es wird vielfach behauptet, dass der gedrängte Schluss das Höhenwachsthum nicht begünstige und dass diese Eigenthümlichkeit das ganze Leben des Baumes im Bestande sich erhalte. In der Jugend mag diess richtig sein; allein unter allen ausgewachsenen Bäumen waren stets die in dichtestem Schlusse stehenden, also die am wenigsten von Aesten umkleideten Exemplare die höchsten; je mehr der Baum auf Ausbildung der Blätter und Zweige, also der Krone verwendet, um so mehr zeigt sich der Effekt dieser Lebensthätigkeit in einer Durchmesserzunahme und einer Höhenwuchsverzögerung.

Schöne Beispiele hievon kann man im westlichen Himalaya beobachten, dem Optimumgebiete der Cedrus Deodara; dort sieht man oft in geschützten Oertlichkeiten dichte Gruppen von etwa 20 Cedern

zusammen stehen; untersucht man eine solche, wahrscheinlich gleichalterige Gruppe, so erhält man zum Beispiel für die Randbäume mit den stärksten Kronen eine mittlere Höhe von 45 Meter mit einem Durchmesser von 0,77 Meter; Aeste beginnen bei 25 Meter Höhe, für die im engsten Schlusse — 2 Meter Abstand von den Nachbarbäumen — 50 Meter Höhe und 1,06 Meter Durchmesser, Aeste beginnen bei 30 Meter; endlich bei fast ganz freistehenden Bäumen reichen die Aeste bis zu 3 Meter über dem Boden herab, die Höhe bleibt auf 36 Meter stehen, dagegen erreicht der Durchmesser 1,53 Meter.

Es ist gewiss auch kein Zufall, dass die grössten Riesen der Douglasia, Sequoia, Cryptomeria so oft in engen Gruppen beisammen stehen.

Wenn die Vegetation rechtzeitig, vor Eintritt der Frühfröste zum Abschluss kommt, ist die Douglasia absolut frosthart; sie wächst auf völlig freier Fläche in Nordamerika auf, in Montana in Oertlichkeiten, wo Temperaturgrade von — 35° C. im Winter durchaus keine Seltenheiten sind, Temperaturen von — 25° aber alljährlich auftreten. Im Gebiete der Rocky Mountains, in Montana, Idaho und Colorado entwickelt eben die Douglasia keinen zweiten Trieb im Nachsommer, keinen Johannitrieb, der dagegen an der warmen und feuchten Küste oft schon im ersten Jahre und nicht blos an der Douglasia, auch an Abies grandis und Pinus ponderosa sich zeigt.

Es dürfte diese Eigenthümlichkeit der Johannitriebe vielleicht ein Licht auf die Verbreitung der genannten Holzarten von den Rocky Mountains nach der Küste hin werfen, wobei die Pflanzen an das wärmere, feuchtere Klima mit längerer Vegetationszeit sich durch ein zweites Austreiben der Knospe noch in demselben Jahre durch den Johannitrieb angepasst haben. Ueberdiess fällt an der Küste der Abschluss der Knospe, bevor diese zum neuen Triebe (Johannitrieb) sich streckt, der Zeit nach mit dem Abschlusse der Knospe und der Vegetation im Felsengebirge zusammen. Dabei entwickelt sich der Johannitrieb in der Regel aus einer Seitenknospe am Gipfel des Haupttriebes; die Endknospe dieses neuen Triebes bleibt klein und ist von zusammengedrehten Nadeln völlig umhüllt; unterbleibt der Johannitrieb, dann schliesst die Pflanze ihr Wachsthum mit einer grossen, von grünen Nadeln nicht eingehüllten, glänzend braunen, kegelförmigen Knospe ab.

Dass frostharte Pflanzen ohne Johannitrieb auch langsamerwüchsig sind, ist eine Erscheinung, die man in Ostamerika und Europa an kultivirten Exemplaren und auch im Westen, in der Heimat der Douglasia, beobachten kann; in Montana, wo keine Johannitriebe auftreten,

und der Längstrieb im günstigsten Alter 50 cm nicht überschreitet, braucht die Douglasia auf gutem Boden volle 190 Jahre, um 45 Meter Höhe und 80 cm Durchmesser zu erreichen; an der feuchten Küste ist sie schon mit 80 Jahren 40 Meter hoch und hat einen Durchmesser von 80 cm; die Montana Douglasia hat den Höhenpunkt ihres Zuwachses längst überschritten, die Küsten-Douglasia steht mit dieser Dimension in der Vollkraft ihres Wuchses.

Dass die Standfaktoren, wenn sie Jahrtausende lang durch viele Generationen auf eine Pflanze einwirken, dieser endlich eine erblich gewordene Tendenz zu schnellerem oder langsamerem Wuchse anerziehen können, dürfte die Erscheinung bestätigen, dass Pflanzen aus Samen von Colorado-Bäumen und solche aus Samen von Küstenbäumen, auf ganz das gleiche Beet gebracht und gleich behandelt, durch viele Jahre hindurch sofort an der Wachsthumsgeschwindigkeit und ihrer ererbten Johannitriebbildung zu erkennen sind; erstere sind in Deutschland und in Ostamerika völlig frosthart; letztere sind in Deutschland schwierig und in Ostamerika gar nicht aufzuziehen.

Erst von der Zeit an, in der der Holzbildungsprozess in der Pflanze grössere Dimensionen annimmt, etwa vom zehnten Lebensjahre, unterbleibt auch an der Küsten-Douglasia der Johannitrieb; an frei erwachsenden Exemplaren beginnt mit dieser Zeit oft schon die Samenproduktion, ohne dass eine Abnahme des Längenwachsthumes bemerkbar wäre.

Uebrigens übt auf das Auftreten des Johannitriebes auch an der Küste die Güte des Bodens einen wesentlichen Einfluss aus, insofern als schlecht ernährte Pflanzen nicht genügend Material zum Aufbaue eines Johannitriebes besitzen, während umgekehrt Pflanzen, die keine ererbte Anlage zum Johannitriebe überhaupt besitzen, auch durch den besten Boden nicht zur Bildung desselben angeregt werden können.

Auf geringem, seichtem, steinigem Boden am Puget Sound zeigten einjährige Pflanzen eine Höhe von 1,6 cm über den Cotyledonen und waren alle ohne Johannitrieb, zweijährige Pflanzen 4 cm über den Cotyledonen und hatten 60 % mit Johannitrieb. Auf besserem Boden, in muldenförmigen Einsenkungen unmittelbar neben dem ersten Orte hatten einjährige Pflanzen eine Höhe von 3,5 cm über den Cotyledonen; alle Pflanzen mit Johannitrieben, zweijährige Pflanzen eine Höhe von 11 cm über den Cotyledonen und alle Pflanzen mit Johannitrieben.

Die Wuchsgeschwindigkeit hängt somit neben ererbter Wuchsenergie auch von der Güte des Bodens ab; wo z. B. an Eisenbahn-

böschungen jeglicher Humus entfernt wird und nur der nackte, fast nahrungslose Kies zu Tage liegt, da fliegt die Douglasia ebenso reichlich an wie bei uns an gleichen Oertlichkeiten die Fichte. Sie wächst ausserordentlich langsam, zuerst zu einem breiten, den Boden beschützenden Busch aus, ohne erkennbaren Leittrieb; solche Pflanzen von kugeliger Gestalt sind oft 15 Jahre alt und noch nicht 1' hoch. Erst wenn die Beschattung des Bodens erzielt ist und überdiess die Verwitterung durch die abgefallenen, vegetabilischen Stoffe beschleunigt wird, beginnt allmählig von den zahllosen Endknospen eine voran zu eilen und soweit es eben möglich ist, erwächst ein, wenn auch sehr niedrig bleibender Baum; ebenso verhalten sich bekanntlich die Kiefernarten, wenn sie auf nacktem Sandboden angebaut werden. Bedeckung des Bodens und Schutz der Wurzeln ist die erste Thätigkeit ihres Lebens, erst dann beginnt das Längenwachsthum der Pflanze. Ganz ebenso verhält sich auch die Douglasia, wenn sie auf den allerschlechtesten Boden kommt; dass sie ein niederer, technisch werthloser Baum dort bleiben muss, braucht kaum erwähnt zu werden; denn die Douglasia ist nie und nimmer eine Holzart, um damit auf heruntergebrachten, vermagerten Böden Versuche anzustellen.

Am vollkommensten gedeiht sie offenbar in den geringen Erhebungen der Flussniederungen, mit humusreichem, tiefgründigem Boden; im Gebirge liebt sie den Boden, auf dem Rubus, Spiraea, Sambucus wachsen, also einen guten frischen Boden; auf Sandboden kommt sie nur in der Nähe des Meeres vor in untergeordneter Zahl, aber immerhin in sehr stattlichen Exemplaren, vorausgesetzt, dass dieser sandige Boden sehr frisch und humos ist; nur zufällig gelangt sie auf schweren Lehmboden, bleibt aber dort auffallend kurz.

Schon mehrmals erwähnte ich, dass nach meiner Ansicht die relative Feuchtigkeit der Luft während der Vegetationszeit des Baumes von grösstem Einflusse auf dessen Höhenwachsthum ist; Douglasia's, die in der trockenen Luft mit rasch wechselndem Feuchtigkeitsgehalte in Montana aufwachsen, erreichen auf dem allerbesten Boden nicht 45 Meter Höhe, während dieselbe Holzart diese Dimension im luftfeuchten und regenreichen Puget Sound auf dem schlechtesten Kiesboden zeigt, auf gutem Boden aber bis zur doppelten Höhe heranwächst, und dass auch nicht das mildere Küstenklima mit der längeren Vegetationszeit dabei allein den Ausschlag gibt, das beweist, dass im südlichen Oregon, im wärmeren Klima, wo aber wieder Prärie sich zwischen die Berge schiebt, die Douglasia auch auf dem besten Flussaueboden nicht über 30 Meter Höhe erlangt.

Grisebach*) sagt, dass das Auftreten der Riesenbäume im Westen sich nicht durch grössere Feuchtigkeitsmenge erklären lasse; denn dieselben Bäume finden sich in den trockenen Rocky Mountains ebenfalls; er erwähnt freilich nicht, dass sie dort nur halb so hoch sind wie im Westen. Es ist gewiss auch kein Zufall, dass gerade im Westen, in der Strichlinie des warmen feuchten Windes vom japanischen Golfstrome her auch die grössten Früchte der Gattungen Pinus und Abies überhaupt und soweit Nordamerika in Frage kommt, auch der Gattungen Picea und Larix reifen. Selbst bei ein und derselben Holzart ist ein Unterschied hierin bemerkbar; z. B. die Zapfen der Douglasia sind in den Rocky Mountains durchschnittlich 5,5 cm, an der Küste durchschnittlich 8 cm lang; parallel damit geht auch die durchschnittliche Entwickelung des Längstriebes an jungen Pflanzen von etwa zehnjährigem Alter: in Montana 30 cm; im Cascaden-Gebirge 60 cm, im Coast-Range volle 85 cm, wobei allerdings auch die Steigerung durch die gebotene längere Vegetationszeit in's Gewicht fällt; im Felsengebirge fehlt der Johannitrieb ganz, der im Cascaden-Gebirge klein bleibt, an der Küste aber volle 30 cm Länge erreicht.

Im Felsengebirge überkleidet die Douglasia in Vereinigung mit der Gelbkiefer und der westlichen Lärche die feuchteren Nordhänge, bei grösserer Erhebung derselben ist sie auch den Gelbkiefern auf der Südseite beigemengt; auf der kühleren und feuchteren Nordseite bildet sie ziemlich gut geschlossene Wälder, sehr reichlich durchstellt mit Lärchen, die in einzelnen Hainen selbst reine Bestände bilden. Wer unsere Fichten- und Lärchenwaldungen am Nordhange der Alpen, z. B. bei Tegernsee, gesehen hat, hat ein völlig naturgetreues Bild von den Mischwaldungen der Douglasia und Lärchen im Felsengebirge.

Abermals tritt sodann die Douglasia waldbildend auf an den zwischen dem Felsengebirge und dem Cascaden-Gebirge gelegenen Blue Mountains oder Blauen Berge; dort herrscht sie ebenfalls mit der Lärche, dazu kommt noch eine Fichte — Engelmann's Fichte, eine Tanne — die grosse Küstentanne — und an entsprechenden Oertlichkeiten Kiefern, eine grosse, die Gelbkiefer, und eine kleinere, auf kältere, sumpfige Lagen beschränkte Kiefer — Murray's Kiefer. Zieht man hier eine Parallele mit dem Gebirgswalde der bayerisch-süddeutschen Grenze, so sind vertreten: Lärche, Fichte, Tanne, gemeine Kiefer und sparrige oder Sumpfkiefer; aber eine der Douglasia parallele Holzart besitzen wir nicht.

---

*) l. c.

Endlich im Cascaden- und Coast Range-Gebirge, an der feuchten, nebelreichen Küste von Puget Sound, auf der Insel Vancouver und südlich in den Küsten- und Cascaden-Bergen beziehungsweise der Sierra Nevada wahrscheinlich bis in das mittlere Californien entsprossen in Gesellschaft von Cupressineen, Küstentannen und -Fichten und Laubhölzern Bäume und Waldungen von durchschnittlich 60, im Puget Sound und im Küstengebirge von vollen 70—80 Meter Höhe; Maximal-Entfaltungen mit 100 Meter sind ebenfalls keine Seltenheiten.

Im Coast Range-Gebirge des südlichen Oregon, in den feuchten, engen, von Bergwassern durchnässten Westhängen fand ich die höchsten Douglasia's, die mir zufällig zu Gesicht kamen; die eine mass 1,8 Meter Durchmesser und 90 Meter Höhe, hart daneben stand eine zweite mit 2,3 Meter Durchmesser und 80 Meter Höhe.

Selbstverständlich ist das Alter solcher Baumriesen entsprechend; eine Douglasia mit einem Meter Durchmesser aus dem Urwalde ist sicher 200—300 Jahre alt; solche mit zwei Meter jedenfalls 600 und darüber; eine Douglasia bei Takoma zählte ein Meter über dem Boden 237 Jahre und hatte dabei einen Durchmesser des Holzes von 82 cm; eine andere bei Limekill in den Vorbergen des Vulcanes Takoma unweit des Puget Sound mass einen Meter Durchmesser und zählte 241 Jahre, ebenfalls zwei Meter über dem Boden.

Grösseres Interesse hat für uns, was die Douglasia in kleineren Zeiträumen und auf freier Fläche aufgewachsen zu leisten vermag. Einen Beitrag zu dieser Frage gibt ein Bestand 80 Jahre alt auf dem besten, sandigen Lehmboden mit kräftiger Humusschichte erwachsen, im südlichen Oregon, im Optimum der Lawsoniana, nur ein paar Stunden vom Meere entfernt, völlig gleichmässig, dicht geschlossen, sogenanntes zweites Wachsthum, das seinen Ursprung und seine Gleichmässigkeit offenbar einem vorhergehenden Waldbrande zu verdanken hatte, der das erste Wachsthum fast völlig vernichtete. Es ergab eine Messung mehrerer Stämme einen mittleren Modellstamm von einem Durchmesser von 90 cm mit Rinde in Brusthöhe und einer Höhe von 40 Meter; es betrug also der jährliche Stärkezuwachs (nach Abzug von etwa 10 cm Rinde) genau 5 mm, der jährliche Längenzuwachs 57,5 cm; ein bereits gefällter Stamm desselben Bestandes stand leider in seinen Dimensionen hinter dem Modellstamme zurück und mass nur 75 cm ohne Rinde, hatte bei 10 Meter über dem Boden noch 45, bei 15 Meter noch 32 cm, bei 24 Meter noch 20 cm Durchmesser. Höhe 30 Meter, woraus 3,82 cbm Inhalt des Schaftes und eine Formzahl von 29 ergeben. Nimmt man die graphische Baumform des gemessenen Stammes als

Basis und konstruirt die Baumform des mittleren Modellstammes nach jener des gemessenen Stammes, so erhält man ungefähr 6,49 cbm Inhalt; nimmt man das Mittel aus beiden, um gewiss keine Ueberschätzung zu begehen, so ergeben sich 5,15 cbm.

Dichtere Bestände, als aus einer Vollsaat hervorgehen, und aus denen nie ein Baum durch die Axt entnommen wurde, dürfte es wohl nicht geben; solche Bestände sind gewiss normal und in seinem Schlusse seiner Bodenbedeckung — Moos und Nadeln — in seiner Dunkelheit der Beschattung kam der erwähnte Bestand einem völlig geschlossenen schlagbaren Tannenbestande in Süddeutschland gleich. Es erscheint deshalb gerechtfertigt, eine Stammzahl von 920 pro ha anzunehmen, eine Zahl wie nach Lorey auf Böden erster Bonität bei achtzigjährigen Tannen sich findet. Die Kreisfläche der Tannen beträgt 58,2 □Meter, die mittlere Höhe 27,3 Meter, der Inhalt 816 cbm Derbholz.

Um abermals keiner Uebertreibung geziehen werden zu können, nehme ich nur 800 Stämme pro ha an; ihre Kreisfläche war somit 50,89 □m, der Cubikinhalt dieses Douglasiabestandes betrug somit mindestens rund 4100 cbm Derbholz!

Stellt man eine Betrachtung über das Stärkenwachsthum uralter Bäume an, so ergibt sich das auffallende Resultat, dass die westlichen Holzarten alle viel rascher in der ersten Jugend erwachsen sind als die in langem Kampfe um Licht und Nahrung stehenden östlichen Holzarten. Daraus zu schliessen, dass die westlichen Holzarten Schatten nicht ertragen können oder einen grösseren Lichtzufluss überhaupt geniessen, wäre nicht richtig; eher dürfte hier eine allgemein zu beobachtende, grössere Wachsthumsenergie überhaupt, unabhängig vom Boden und Klima, in's Gewicht fallen, eine Energie, die, die Pflanzen auch in gleiches Klima und in gleichen Boden mit ihren östlichen Verwandten gebracht, den Letzteren vorantreibt.

Die Folge davon ist, dass junge Pflanzen von westlichen Arten rascher der Beschattung entwachsen können, die im Urwalde überdiess nie jene Tiefe wie im Culturwalde erreicht.

Wie dunkle Schatten fehlen im Urwalde auch ausgedehnte kahle Flächen, die allen Extremen von Hitze, Kälte und wechselnder Feuchtigkeit der Luft und des Bodens ausgesetzt sind; die grösste kahle Fläche im Urwalde überschreitet nicht die Grösse der fliegenden Pflanzgärten in unseren Forsten, Verhältnisse, die allgemein als die günstigsten zur Aufzucht jungen Materials betrachtet werden.

Seitenschutz, nicht Beschirmung ist die natürliche Pflege, die allen jungen Holzarten wohl bekommt; mit freiem Gipfel aber

seitlich gedeckt, erwächst auch die Douglasia am sichersten. Dass solche Exemplare auch schnell aufwachsen, zeigen folgende Beobachtungen:

Ein Stamm, im Puget Sound, also im Optimum auf kräftigem, tiefgründigem, lehmigem Boden erwachsen, zeigte 2 Meter über dem Boden mit

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche ☐ cm	Zuwachs ☐ cm
10	12	113,1	11,3
20	22	380,1	26,7
30	30	706,5	32,6
40	40	1257	55,1
50	48	1810	55,3
60	61	2922	111,2
70	76	4536	161,4
80	92	6648	211,2
90	100	7854	120,6
100	108	9161	130,7
120	126	12469	165,4
150	148	17195	157,5
200	180	25344	162,9
241	200	31400	148,0

Der Hauptstärkezuwachs fällt zwischen 70 und 80 Jahre und erhält sich bis in hohes Alter auf ausserordentlicher Höhe. Die durchschnittliche Jahrringbreite beträgt 4,1 mm, die durchschnittliche, jährliche Höhenzunahme (76 Meter gesammte Länge) 32 cm.

In demselben Gebiete erreichte auf geringem, kiesigem Boden, mit kaum 20 cm Humusschichte eine Douglasia 2,4 Meter über dem Boden mit:

Jahre	Durchmesser cm	Kreisfläche ☐ cm	Zuwachs ☐ cm
10	8	50,2	5,0
20	12	113	6,3
30	16	201	8,8
40	20	314	11,3
50	24	452	13,8
60	30	707	25,5
70	35	962	25,5
80	39	1195	23,3
100	46	1662	23,3
150	62	3019	26,9
200	73	4185	23,3
237	82	5281	29,6

Von der offenbar durch Lichtung in den letzten Jahren hervorgerufenen Zuwachssteigerung abgesehen, fällt das Maximum des Stärkezuwachses etwa in das 150. Jahr; die durchschnittliche Jahrringbreite beträgt 1,7 mm; die durchschnittliche jährliche Höhenzunahme beträgt bei einer gesammten Höhe von 43 Meter nur 18,1 cm.

Auf demselben Boden erreichte eine völlig frei (auf einer Brandfläche) aufwachsende Jugend in 17 Jahren 40 cm über dem Boden 9 cm Durchmesser und 7 Meter Höhe.

In Montana erreicht die Douglasia auf dem besten Boden (humoser, sandiger Lehm der Flussniederungen) mit 190 Jahren einen Durchmesser von 80 cm und eine Höhe von 35 Meter; die durchschnittliche Jahrringbreite beträgt somit 2,1 mm, die durchschnittliche Höhenzunahme 18,4 cm; das heisst auf dem besten Boden im lufttrockenen Montana mit kürzerer Vegetationszeit leistet die Douglasia nicht mehr als auf dem magersten Boden ihres Optimums.

Nur wo der Douglasia ein grosses Mass von Boden und Luftfeuchtigkeit gegeben ist (wechselnde Bodenfeuchtigkeit, nicht stagnirende), da erscheint sie auch auf dem Sandboden im südlichen Oregon zusammen mit der Lawsonia; selbstverständlich sind ihre Wachsthumsleistungen beträchtlich geringer; sie erreicht völlig ausgewachsen nur 38 Meter Höhe bei 1 Meter Durchmesser, während sie auf den lehmreichen Partien in unmittelbarer Nachbarschaft wieder bis zu 76 Meter emporsteigt.

Der werthvollste Theil des Baumes, der nutzbare Schaft lässt an Vollholzigkeit und Astreinheit nichts zu wünschen übrig.

Einige Angaben aus dem Optimalgebiete mögen über die Vollholzigkeit der Douglasia erwünscht sein.

Ein Baum, der 1 Meter über Boden 72 cm Durchmesser zeigte, besass bei 11 Meter 54 cm, Inhalt des Stückes somit 3,12 cbm, Inhalt der Walze 4,07 cbm, Formzahl des Stückes 76,6, Abnahme des Durchmessers auf 1 Meter Länge 1,8 cm;

bei 21 Meter war der Durchmesser 47 cm, Inhalt des Stückes 2,01 cbm, Inhalt der Walze 2,29 cbm, Formzahl des Stückes 87,8, Abnahme des Durchmessers auf 1 Meter 0,7 cm;

bei 31 Meter betrug der Durchmesser 35 cm, Inhalt des Stückes 1,32 cbm, Inhalt der Walze 1,73 cbm, Formzahl des Stückes 76,3 und Abnahme des Durchmessers auf 1 Meter Länge 1,2 cm; der Rest des Baumes war abgebrannt.

Ein anderer Stamm lag zu Boden, die untersten 6 Meter waren weggebrannt; der Durchmesser 6 Meter über dem Boden betrug 60 cm;

bei 11 Meter war der Durchmesser 57 cm, Inhalt des Stückes 1,34 cbm, Inhalt der Walze 1,41 cbm, Formzahl des Stückes 92, Abnahme des Durchmessers auf 1 Meter Länge 0,6 cm;

bei 21 Meter Durchmesser 50 cm, Inhalt des Stückes 2,26 cbm, der Walze 2,55 cbm, Formzahl des Stückes 88,7, Abnahme des Durchmessers auf 1 Meter Länge 0,7 cm;

bei 31 Meter Höhe, Durchmesser 40 cm, Inhalt des Stückes 1,59 cbm, der Walze 1,92 cbm, Formzahl des Stückes 82,8, Abnahme auf 1 Meter Länge um 1 cm;

bei 37 Meter, Durchmesser 29 cm, Inhalt des Stückes 0,57 cbm, der Walze 0,75 cbm, Formzahl des Stückes 76, Abnahme auf 1 Meter Länge 1,8 cm.

Die Schaftform dürfte von den besten Tannen kaum übertroffen werden; junge Stämme sind, wie alle Riesenbäume in der Jugend, sehr abfällig gebaut; für einen 80jährigen Baum mit 75 cm Basisdurchmesser ist eine Formzahl von 29 sehr niedrig; wenn anders die Douglasia bei uns ein hoher Baum wird, sind hohe Umtriebszeiten zur Erzeugung von vollholzigen Schäften nothwendig.

Hinsichtlich der Fähigkeit, sich von Aesten zu reinigen, habe ich schon früher hervorgehoben, dass die Douglasia dichten Schluss verlangt, um feine, schlanke, astreine Stangen zu bilden, die dann auch in dieser Eigenschaft unsere einheimischen Holzarten entschieden übertreffen; von diesem dichten Schlusse bis zu völlig freiem Stande nimmt die Beastung zu, so dass im ganz freien Stande die Krone so tief herabreicht wie bei den einheimischen Coniferen.

Vergleicht man die gesammte Höhe des Baumes mit der Kronenlänge, so erhält man einige Anhaltspunkte über diese Frage, während das unter der Krone liegende Schaftstück eigentlich die Höhe der Umgebung wiedergibt; aus vielen Messungen, die ich anstellte, kann ich sagen, dass etwa die Hälfte der Baumlänge in die Krone fällt, eine bei dem lockeren Schlusse des vor der Besitznahme durch den Menschen herrschenden Naturplenterbetriebes durchaus nicht auffallende und ungünstige Erscheinung.

Vom Radius des Douglasholzes gehen 3 cm auf den weissen Splint; der Rest ist Kernholz, das unmittelbar bei der Fällung des Baumes nur wenig durch einen hellbraunen Farbenton vom Splint sich abhebt; aber rasch dunkelt diese Farbe der Luft und dem Lichte ausgesetzt nach, bis sie die Färbung des Gebirgslärchenholzes erreicht; bei am Boden verwendeten Brettern färbt sich insbesonders die harte Sommerholzschichte tief blauschwarz.

Was den anatomischen Bau des Holzes anlangt, so besteht es, wie das Holz aller Nadelhölzer, vorwiegend aus spindelförmigen, verholzten Zellhüllen mit gehöften Tüpfeln auf den Radialwänden und den Tangentialwänden der letzten Herbstholzzellen. Diese Tracheiden sind bei der jungen Douglasia durchschnittlich 2,38 mm lang; mit dem Alter nimmt, wie bei allen Bäumen, die Länge der einzelnen Zellen (Fasern) zu, und die Fasern der 300 jährigen Douglasia haben eine Länge von 3,50 mm.

Die Markstrahlen sind denen der Lärche oder Fichte ähnlich gebaut; die Grenzzellreihen eines Markstrahles bestehen aus Tracheiden mit Hoftüpfeln, die dazwischenliegenden sind Parenchymzellen mit einfachen Tüpfeln; einzelne dieser zeigen eine eigenthümliche Verdickung in Gestalt eines zarten Spiralbandes. In den Markstrahlen verlaufen Harzgänge, oft je zwei in einem, die mit den zahlreichen, vertikalen des Holzes in offener Verbindung stehen. Die horizontalen Harzgänge treten mit den sie umschliessenden Markstrahlen bis in die secundäre Rinde über; die primäre Rinde trägt, wie schon erwähnt, Harzgänge, die vertikal verlaufen und diese können gelegentlich, wie bei der Tanne, zu harzerfüllten Beulen anschwellen; die Innenrinde (secundäre Rinde) ist sehr hart, da sie von einer sehr grossen Zahl spindelförmiger, steinharter (sclerosirter) Zellen, ähnlich wie bei der Lärche, durchsetzt wird.

Die Tracheiden des Frühjahrsholzes, welche, wie im Holze der Eibe, durch eine zarte, spiralige Verdickung ausgezeichnet sind, sind bezüglich ihrer Wandungsdicke und der Weite der Zellen (von Mittellamelle zu Mittellamelle gerechnet) im jungen wie im alten, im eng- wie im weitringigen Holze ganz gleich; es beträgt die Wandungsdicke zweier benachbarter Zellen 3,3 μ = micra, (1 Micron = $^1/_{1000}$ mm), die Zellweite = 24,2 μ.

Die Tracheiden des Herbstholzes dagegen haben viermal so dicke Wandungen als die des Frühjahrsholzes, nämlich 13,2 μ (Gesammtwandung zweier Zellen); die Zellweite im Herbstholze aber variirt mit der Ringbreite, indem die Zellweite (von Mittel- zu Mittellamelle) im jungen, weitringigen Holze 26,4 μ beträgt, wogegen die Zellweite des engringigen alten Holzes nur 16,5 μ misst, das heisst, das Zelllumen ist nur eine schmale Linie. Dabei ist auffallend, dass die Tracheiden des Herbstholzes meistens keine spiralige Verdickung ihrer Innenwandung zeigen; die letzten englumigen Zellen des Sommerholzes enthalten zuweilen Spiralverdickung (Tafel X).

Durch die Freundlichkeit des Herrn J. Booth war ich in die Lage versetzt, das älteste in Deutschland existirende Exemplar der

Douglasia auf specifisches Gewicht und Harzgehalt untersuchen zu können; Herr J. Booth begleitete die schönen Versuchsstücke mit folgender Etiquette: „Erzogen aus dem ersten von Douglas 1827 bis 1829 aus dem nordwestlichen Amerika nach England gesandten Samen, 1830 gepflanzt auf milden Lehmboden in Kleinflottbeck bei Hamburg, ältestes Exemplar in Deutschland, gefällt Januar 1882, Alter 52 Jahre, Höhe 16,19 Meter, Durchmesser 53 cm, 30 cm über dem Boden.“ Diese *auffallend niedrig* gebliebene Douglasia stand völlig frei und hatte nur einen durchschnittlichen Längenzuwachs von 31 cm, einen Stärkezuwachs dagegen von 5 mm Jahrringbreite.

Ich untersuchte diese Querscheibe auf ihr specifisches Gewicht und ihren Harzgehalt gleichzeitig mit einem aus Oregon stammenden Stücke einer dreihundertjährigen Douglasia; beide lassen sich wegen der Altersverschiedenheit nicht direkt vergleichen, aber doch dürfte sich daraus entnehmen lassen, was die Douglasia bei uns zu leisten vermag:

Das junge, kräftig in die Dicke gewachsene, deutsche Exemplar zeigte volle 8 cm Splintbreite mit Jahrringen von 10—12 mm Breite; aber mit dieser ausserordentlichen Jahrringbreite ging nicht auch eine ausserordentliche Verschlechterung (Weichheit, Schwammigkeit) des Holzes Hand in Hand, sondern, da die harte Sommerholzregion die Hälfte bis Zweidrittel der Jahrringbreite einnahm, fand sogar eine Steigerung des specifischen Gewichtes statt; auch der alte Baum bestätigte diese Erscheinung.

100 Volumtheile des abs. trockenen Holzes der amerik. Douglasia hatte

bei	0,8	mm	Jahrringbreite	46,64	gr	feste Substanz	(spec. Gew.)
„	1,0	„	„	47,29	„	„	„ „ „
„	1,7	„	„	48,95	„	„	„ „ „
„	2,0	„	„	56,00	„	„	„ „ „
„	3,0	„	„	59,00	„	„	„ „ „

Bis 4 mm Jahrringbreite nimmt die Substanzmenge in einem gegebenen Volumen Holz zu, von da an zeigen die amerikanischen Exemplare eine Abnahme.

100 Volumtheile des absolut trockenen Holzes der in Deutschland gewachsenen Douglasia hatten

bei	6	mm	Jahrringbreite	50,99	gr	feste Substanz	(spec. Gew.)
„	8	„	„	54,90	„	„	„ „ „

Zum Vergleiche mögen einige Angaben über die deutschen Nadelhölzer hier folgen.

Es enthält in 100 Volumtheilen des absolut trockenen Holzes

die	Tanne	bei	1,0	mm	Ringbreite	48	gr	feste	Subst.	(sp. G.)	bayer. Hochebene
„	„	„	1,4	„	„	41	„	„	„	„	„ „
„	„	„	2,7	„	„	39	„	„	„	„	„ „
„	„	„	6,0	„	„	39	„	„	„	„	Toscana
„	„	„	7,0	„	„	38	„	„	„	„	Hamburg
„	Fichte	„	1,0	„	„	48	„	„	„	„	bayer. Hochebene
„	„	„	1,0	„	„	47	„	„	„	„	Norwegen
„	„	„	2,9	„	„	42	„	„	„	„	Hamburg
„	„	„	6,0	„	„	36	„	„	„	„	bayer. Hochebene
„	Lärche	„	1,0	„	„	66	„	„	„	„	Hochgebirg
„	„	„	2,0	„	„	55	„	„	„	„	bayer. Hochebene
„	„	„	2,2	„	„	51	„	„	„	„	Hamburg
„	„	„	6,0	„	„	41	„	„	„	„	bayer. Hochebene
„	„	„	6,0	„	„	41	„	„	„	„	Hamburg.

Daraus ergibt sich eine zweifellose Ueberlegenheit der Douglasia, die in ihrem substanzreichsten, schwersten Holze der Lärche nahe kommt, in ihrem leichtesten Holze aber mit unseren besten (schwersten) Fichten- und Tannen- (auch Kiefern-) Hölzern auf einer Stufe steht; da mit dem specifischen Gewichte Brennwerth und zum Theil Tragkraft des Holzes parallel gehen, so dürfte das Douglasiaholz auch in diesen Eigenschaften den einheimischen Nadelhölzern (Lärche ausgenommen) überlegen sein; für die Dauer ist weniger das specifische Gewicht als die intensive Imprägnirung mit Kernstoff entscheidend; auch in dieser Hinsicht steht die Douglasia mit dem Lärchenholze auf gleicher Höhe.

Der Gehalt an Harz, dem wenigstens im völlig ausgetrockneten Holze eine conservirende Rolle zugeschrieben werden muss, stellt sich bei der amerikanischen Douglasia folgendermassen:

Es sind in 100 Gewichtstheilen fester Substanz

bei	1,0	mm	Ringbreite	2,204	gr	festes	Harz	(Kernholz),
„	1,7	„	„	2,498	„	„	„	„
„	0,8	„	„	1,101	„	„	„	(Splint).

Die deutsche Douglasia hatte

bei	8,6	mm	Ringbreite	4,073	gr	festes	Harz	(Kernholz),
„	5,0	„	„	2,426	„	„	„	„

Ich glaube, dass der grosse Harzgehalt in der deutschen Douglasia weniger auf Zunahme der Jahrringbreite als auf das jugendliche Alter

des Baumes zurückgeführt werden muss, überdiess zeigen alle Nadelhölzer unmittelbar (30 cm) über Boden einen erhöhten Harzgehalt.

Es zeigt die europäische

Tanne bei	1,4 mm	Ringbreite	1,927 gr	festes	Harz	(Kern)	bayer. Hochebene
" "	2,7 "	"	1,299 "	"	"	"	" "
" "	7,0 "	"	2,283 "	"	"	"	Hamburg
Fichte "	1,0 "	"	0,652 "	"	"	"	Norwegen
" "	1,0 "	"	1,260 "	"	"	"	Bayern
" "	2,0 "	"	0,857 "	"	"	"	Tyrol
" "	3,3 "	"	1,419 "	"	"	"	Hamburg
Lärche "	1,0 "	"	2,010 "	"	"	"	Hochgebirge
" "	1,0 "	"	6,629 "	"	"	"	Hochebene
" "	1,5 "	"	7,275 "	"	"	"	Hamburg
" "	2,0 "	"	4,586 "	"	"	"	Hochebene
" "	2,2 "	"	4,106 "	"	"	"	Hamburg
" "	6,0 "	"	3,702 "	"	"	"	Hamburg.

Daraus ergibt sich, dass der Harzgehalt nicht nur nach Baumarten verschieden ist, sondern auch innerhalb einer Art wechselt und zwar von der Baumhöhe und von individuellen geringen Schwankungen abgesehen, insbesonders mit dem Klima, indem das wärmere Klima harzreicheres Holz producirt, ausserdem, dass mit der abnehmenden Jahrringbreite, mit dem specifischen Gewichte auch die Menge an Harz abnimmt.

Eine weitere Aehnlichkeit des Holzes der Douglasia mit dem der Lärche vom specifischen Gewichte, Harzgehalt und der Kernfarbe abgesehen, besteht endlich noch darin, dass der innere Kern am Fusse erwachsener, stehender Bäume in Radialspalten aufreisst, in welchen das Harz aus den benachbarten Harzkanälen sich ansammelt; da offenbar in dieser Region nicht alle Harzgänge bei dem Uebergang vom Splint in Kernholz sich durch die Füllzellen verschliessen; bekanntlich werden diese Spalten bei der Lärche angebohrt und das Harz ausgeschöpft, gleiches könnte bei der Douglasia stattfinden.

Entscheidend für die Schwere des Holzes und die damit parallel gehenden übrigen Eigenschaften ist das Verhältniss des harten, kernstoffreichen Sommerholzes zum leichteren, helleren, weicheren Frühjahrsholze; an einer Querscheibe durch den frei erwachsenen Stamm liegen die weitesten Jahrringe nahe dem Centrum, die engsten an der Peripherie; parallel mit der Abnahme der Jahrringbreite geht auch eine Verminderung des Verhältnisses vom Sommer- zum Frühjahrs-

holze vor sich; es umfasst nämlich das Sommerholz im Innern des Stammes 0,5 der Ringbreite, im mittleren Theile 0,4, im äusseren Theile 0,3.

Der rothbraune Farbstoff des Kernholzes, der nicht nur die Wandungen der Zellen durchtränkt, sondern auch in den Parenchym-Markstrahlzellen und in den Harzganggeleitzellen in dickflüssigen Tropfen sich anhäuft, hat sich als ein Oxydationsprodukt des im Splinte in reichlichem Masse nachweisbaren Gerbstoffes erwiesen; dass diese intensive Imprägnirung mit Kernfarbe, insbesonders, wenn die Umwandlung durch die Aufbewahrung an warmen, luftigen Orten beschleunigt wird, die Dauer des Holzes wesentlich bedingt, wurde schon früher in der allgemeinen Betrachtung der Qualität der Hölzer hervorgehoben.

Die Feinde der Douglasia in der Heimat sind ziemlich zahlreich; am auffälligsten ist ein phanerogamer Schmarotzer, Arceuthobium Douglasii*), eine mit Viscum verwandte Pflanze, welche im kühleren, trockenen Montana sehr häufig, dagegen westlich von dem Felsengebirge nur selten auftritt; im südlichen Oregon und Californien sah ich sie gar nicht. Während bei den Viscum-Arten die Schmarotzerpflanzen selbst sich hexenbesenartig aufbauen, veranlasst Aceuthobium die Wirthspflanze zu einer eigenthümlichen, besenartigen Hypertrophie, welche in einer abnormen Verlängerung der befallenen Zweige besteht; wie im Osten sind diese Schmarotzer auch im Westen auf Nadelhölzer beschränkt.

Befällt eine solche Zwergmistel einen Seitenzweig der Douglasia, so wächst dieser wieder in eine abnorme Zahl von Seitenzweigen aus, welche sich verlängern und peitschenförmig geschwungen zu Boden hängen; der Leittrieb des Seitenzweiges stirbt ab und die Missbildung allein vegetirt weiter; solche Aeste brechen dann oft durch ihr eigenes Gewicht zu Boden. Ist die Missbildung an einem Aste hart am Hauptstamme, dann entwickelt sich die Wucherung zu ganz enormen Dimensionen; wird aber, was ebenfalls ziemlich häufig ist, der Gipfel selbst befallen, so verliert er den Leittrieb, und wird allmählig durch einen dichten Busch ersetzt, der alle in den Nadeln gebildete Nahrung selbst verbraucht, so dass der darunter liegende Stamm allmählig zu Grunde geht; beigegebene Figur, nach der Natur gezeichnet, zeigt eine durch Arceuthobium getödtete alte Douglasia.

---

*) Diese und die folgenden Arceuthobien hat v. Tubeuf nach den von mir gesammelten Exemplaren ausführlich untersucht; diese Arbeit (l. c.) sowie deren sehr genaue Habitusbilder überheben mich einer ausführlichen Beschreibung.

Von Nadelkrankheiten durch Cryptogamen (Parasiten) konnte ich trotz eifrigster Spähe weder an jungen noch alten Pflanzen etwas auffinden; ich fand auf Brandstellen junge Douglasia's, gleich alt in grösster Menge, aber alle waren frisch und kräftig, unberührt von Insekten und Pilzen; so war es freilich früher auch bei uns, bevor Pilze und Insekten an der durch Kahlschlag gedeckten Tafel sich füttern und vermehren konnten. Dass die Douglasia so wie andere amerikanische Nadelhölzer von Natur aus mit grösserer Widerstandskraft gegen Jugendkrankheiten aller Art als unsere einheimischen Nadelhölzer ausgerüstet ist, lässt sich nach ihrem bisherigen Verhalten in ihrer zweiten Heimat, dem deutschen Walde, nicht gut behaupten.

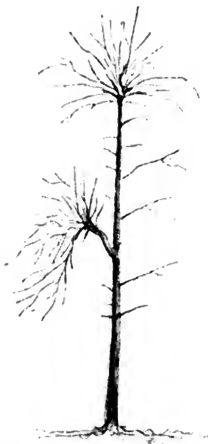


Fig. 10. Douglasia, von Arceuthobium befallen und getödtet.

An erwachsenen, starken Exemplaren findet man alte grosse Fruchtträger von Trametes Pini, der durch die Zerstörung des Kernholzes im werthvollsten Schaftstücke als sehr schädlich erscheint; dabei verwandelt das Mycel des Pilzes das rothbraune Kernholz in eine weissgefleckte, durchlöcherte, brüchige Masse, wie diess die typische Zerstörungsweise des Pilzes ist. (Tafel X.)

Häufig ist ferner am Fusse der Stämme ein Polyporus, den ich von Polyporus hispidus an Rothbuchen nicht zu unterscheiden vermag; dieser verwandelt das Holz in eine gleichmässig dunkelbraune, brüchige Masse; das gleiche Verhalten zeigt der Pilz im Holze lebender, europäischer Rothbuchen.

Pseudotsuga Douglasii var. glauca, Colorado Douglasia ist ausgezeichnet durch eine auffallende, hellweissliche Färbung der Nadeln; doch zeigen nur die einjährigen Nadeln diese schöne Bereiftheit; an den zwei- und mehrjährigen Trieben verschwindet wiederum die weissliche Farbe, weshalb eigentlich nur jungen Exemplaren besondere Schönheit verliehen ist; auch andere solche glauca-Varietäten und -Arten, wie Pinus pungens, zeigen dieses Verhalten.

Die glauca-Douglasia ist in Colorado, New-Mexico und Arizona (Santa Rita) heimisch. Auch der Zapfen zeigt einige Verschiedenheiten; er ist nämlich kleiner und ärmer an Schuppen als die westliche Form (Tafel VI); die kleinfrüchtige Douglasia von Montana bildet hierin die Verbindung zwischen der glauca und der typischen Douglasia. In trockenem und im Winter kälterem Klima erwachsen hat sich diese Varietät im Osten der Union als frosthart, das heisst wohl in den allermeisten Fällen als trockenhart, wenn man so sagen kann, erwiesen. Sie ist in ihrer Heimat wie überall, wo sie kultivirt wird (auch im deutschen Walde) langsamwüchsig (verglichen mit der typischen Form), eine unangenehme Eigenschaft, die ihre sonstigen Vorzüge wieder aufhebt; auch als Nutzholz soll sie weit hinter der Küstenform zurückstehen.

Pinus ponderosa Dougl., Yellow Pine, Gelbkiefer. Ihr Verbreitungsgebiet ist kaum kleiner als das der Douglasia, von Vancouver bis Süd-Californien und durch die Rocky Mountains bis Colorado und Montana tritt sie schon im westlichen Texas und Dacota auf; ihr Optimalgebiet, wenigstens was die Dimensionen betrifft, liegt entschieden in den Westhängen der Sierra Nevada in Californien; allein durch den beschränkten Standort ist sie dort nicht in sehr grosser Zahl; die Rocky Mountains, die östlichen Gebiete umfassen Standorte, welche diese Holzart in ausgedehnten Waldungen sowohl allein als in Mischung mit der Douglasia erfüllt und dort liegt auch das Gros der Industrie, die das Gelbkiefernholz verarbeitet.

Diese Kiefer ist botanisch von den übrigen westlichen Kiefern gut unterschieden, obwohl sie, wie bei ihrer enormen Verbreitung zu erwarten steht, in mehreren Varietäten auftritt, ihre Neigung zur Variation tritt sogar in ein- und derselben Oertlichkeit, ohne sichtbaren Grund hiezu auf.

Auf dem San Bernardino-Berge in Süd-Californien gesammelte Exemplare zeigen die Zapfen in Quirl bis zu sechs zusammenstehend, mit kurzen Stielen, 10 cm lang und 5 cm Durchmesser, wenn offen; die Nadeln mit 22 cm Länge, 1,5 mm Dicke; die Zapfenquirle schliessen durch ihr Wachsthum im zweiten Jahre, im Jahre der Reife, so fest zusammen, dass der gleichzeitig sich entwickelnde, darüber stehende Trieb theilweise verkümmert; er bleibt kurz und die Nadeln erreichen nur die halbe Dicke und die halbe Länge; die Apophyse ist vorstehend mit scharfem, gerade abstehendem Spitzchen; am offenen Zapfen stechen die Stachelspitzen an den Apophysen über die Oberfläche des Zapfens hinaus, ein guter Unterschied gegenüber dem Zapfen der Pinus Jeffreyi,

welche Kiefer man so lange als Varietät von Pinus ponderosa angesehen hat.

Unmittelbar neben diesen Exemplaren fanden sich andere mit 13 cm langen und 8 cm dicken Zapfen; die Apophyse derselben an der Basis kugelförmig mit nach der Spitze zugedrehter Stachelspitze, mit Nadeln von 24 cm Länge und 2 mm Dicke.

Dieselbe Kiefer im nördlichen Montana, also etwa 240 geographische Meilen nördlicher, besass Zapfen mit 7,5 cm Länge und 6 cm Dicke, während die Nadeln kaum eine Verschiedenheit (19 cm) aufweisen; die Apophyse mit sehr feinen, scharfen Spitzchen.

Wie bei der Douglasia erfährt auch bei dieser Kiefer das Höhenwachsthum mit Zunahme der Luftfeuchtigkeit eine beträchtliche Steigerung; Exemplare, die in Montana aus Samen erwachsen waren, die der Wind aus den benachbarten Waldungenin die Prärie hinausgetragen hatte, die also an der Grenze von Wald und Prärie standen, erreichten be-90 cm Durchmesser nicht mehr als 25 Meter Höhe; die im feuchteren Waldgebiete, ebenfalls in Montana stehenden, erwachsenen Exemplare erheben sich auf bestem Kiefernboden bis zu einer Höhe von 35 Meter mit 70 cm Stammdurchmesser; dieselbe Holzart zeigt in den Blue Mountains, also näher der Feuchtigkeitsquelle, eine Maximalhöhenentfaltung von 45 Meter bei 1 Meter Stammdurchmesser; endlich am Westabhange der San Bernardino-Berge sind Exemplare, mit 75 Meter Höhe und 1,9 Meter Durchmesser ein guter Durchschnitt; nach dem Censusberichte sind auf den noch feuchteren Hängen der Sierra Nevada des mittleren Californien sogar Bäume mit 90 Meter und vollen 4,5 Meter Durchmesser gefällt worden. Völlig frei erwachsene Exemplare sind tief herab beastet; die Aeste selbst vielfach knieförmig gebogen wie von einer malerischen Eiche; die ganze Krone scheint bei den an der Prärie stehenden Bäumen compacter und mit einer zweijährigen, graugrüenn Benadelung verdichtet, als wollte der Baum sich auf diese Art gegen



Fig. 11. Erwachsene Gelbkiefer (Pinus ponderosa); San Bernardino, 70 Meter hoch.

allzu grosse Verdunstung schützen; dagegen fällt bei der frei erwachsenen Gelbkiefer im feuchteren Oregon ihre lockere, mit Bartflechten behangene Bekronung auf, bei der nur eine einjährige Benadelung an den Enden der mehr geschwungenen Aeste sich anhäuft.

Die Knospen des Baumes sind cylindrisch, plötzlich in eine kurze Spitze endigend; Schuppen anliegend, bräunlich mit weisslichen Spitzen; Ende des Triebes glänzend braun mit weisslichen Harzkörnchen; später wird die Rinde hellgrau, kleinschuppig, mit braunen Stellen zwischen den Schuppen; mit dem Alter wird sie dunkler; endlich treten grosse Borkenplatten auf, röthlich, durch tiefe Risse geschieden. Löst man aus der Borkenplatte kleine Schuppen ab, so ist die frische Stelle hell ockerfarbig; in der Borke kleine Höhlungen mit Harz erfüllt, die isolirten Endigungen der horizontalen Harzgänge im Basttheile; die Nadeln an der Basis kräftiger Triebe gedreht. Die jungen Pflanzen wachsen sehr rasch nach den ersten 5 Jahren, bilden oftmals Jahrtriebe ohne Seitenäste; an Pflanzen im besten Wachsthume sind einjährige Triebe mit 3,2 cm Durchmesser und mit einer Markröhre von 1,7 cm Dicke nicht selten; die den Trieb abschliessende Knospe hat gleiche Dimensionen; grössere Ruheknospen dürfte es, von Monocotyledonen abgesehen, unter den phanaerogamen Pflanzen wohl nicht geben.

Die Pflanze beginnt in der Jugend mit einer dicken Stammbasis, um für die spätere Dimension die nöthige Standfestigkeit zu erhalten.

Einige Angaben über die Wachsthumsleistungen im Urwalde mögen hier am Platze sein. Auf sehr gutem Boden in Montana, wo die Bestände mit überwiegend Douglasia und Lärchen gemengt waren, hatte eine Durchschnittskiefer in 230 Jahren 1 Meter über Boden 70 cm Durchmesser ohne Rinde erreicht; bei 6 Meter über Boden war der Durchmesser 50 cm; bei 17,3 Meter 37 cm, bei 25 Meter 30 cm und 34,6 Meter betrug die gesammte Höhe des Baumes; der Cubikinhalt beziffert sich als Durchschnitt aus mehreren Berechnungsweisen auf 4,92 cbm, wodurch sich eine Formzahl von 37 ergibt, eine für das Alter des Stammes sehr hohe Zahl.

Der Stärkezuwachs bei 6 Meter über dem Boden war folgender:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □cm	Zuwachs pro Jahr □cm
10	5	19,6	2,0
20	10	78,5	5,9
30	14	154,0	7,8
40	16,5	214,0	6,0

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs □ cm
50	21,4	359,0	14,5
60	23,6	429,0	7,0
70	26,4	547,0	11,8
80	28,0	616,0	6,9
90	30,0	707,0	9.1
100	31,6	784,0	7,7
130	36,2	1018,0	7,8
160	40,2	1170,0	7,6
200	44,8	1575,0	6,1
215	45,9	1654,0	5,2

Der Hauptstärkezuwachs fällt zwischen 50 und 70 Jahren, ist durchaus ein sehr geringer gewesen; während der letzten 65 Jahre betrug die Jahrringbreite nur 0,4 mm; volle 7 cm ist die Breite der Splintschichte, der Uebergang in das Kernholz ist ein sehr unregelmässiger; Dicke der Rinde an der Basis 3, in der Mitte des Stammes 2 cm.

In den Blauen Bergen zeigte eine Gelbkiefer mit 320 Jahren bei 1 Meter über Boden einen Durchmesser von 3,8 Meter; bei 22 Meter über Boden 63 cm Durchmesser.

Gesammte Höhe 44 Meter, sohin Cubikinhalt des Baumes 15,55 cbm mit einer Formzahl von 31.

Der Stärkezuwachs 1 Meter über Boden war folgender:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	3,8	11,3	1,13
20	8,8	60,8	4,9
30	15,6	190,7	13,0
40	24,0	452,0	25,13
80	59,0	2734,0	57,0
100	68,0	3632,0	44,9
150	94,0	6940,0	66,2
200	112	9852,0	58,2
320	122	11690,0	15,3

Auch der Zuwachsgang dieses Baumes beweist, dass er bei der langsamen Kulturmethode des Urwaldes lange Zeit unter dem seitlichen Drucke zu kämpfen hatte; die Jahrringe des letzten Jahrhunderts waren so ausserordentlich fein, dass sie sich kaum mit der Lupe erkennen liessen.

Eine andere Kiefer war auffallend durch ihre Vollholzigkeit des werthvollsten Schaftstückes:

0,6 Meter über Boden betrug der Durchmesser des Holzes	100 cm	
5,6 " " " " " " " "	88 "	
10,6 " " " " " " " "	88 "	(reine Walze)
15,6 " " " " " " " "	81 "	
21,0 " " " " " " " "	78 "	

Gesammthöhe 43 Meter, Inhalt des Stammes somit 18,91 cbm, Formzahl des Schaftes 56.

Unsere einheimische Tanne, wohl der vollholzigste Baum, hat nach den bayerischen Massentafeln bei 100 cm Baumstärke eine Formzahl von 40.

Der Splint betrug an diesem Exemplare durchaus 16 cm; das New-Yorker Sammlungsstück weist 21 cm Splint auf; dieser Wechsel der Splintbreite ist für den Werth, besonders die Dauer des Holzes von grösster Bedeutung. Im nördlichen Californien auf vorzüglichem, vulkanisch-sandig-humosem Boden, Verhältnissen, in welchen die Pinus ponderosa ihr Maximum an Wuchskraft entfaltet, geht damit Hand in Hand auch eine auffallende Verbreiterung des Splintes; auf solchen feuchten, kräftigen Standorten bleibt auch die Borke auffallend klein, dünn, grauschuppig; der Baum heisst dort Pitch-Pine, da aus den Baumstümpfen nach der Fällung sehr reichlich Harz ausfliesst, denn fast der ganze Holzkörper eines Baumes von 1 Meter Durchmesser besteht aus Splint.

Eng geschlossene Gruppen von gleichalterigen Stämmen, etwa 20—30 an der Zahl, findet man öfter; sie rühren wohl von Windbrüchen her; in solchen Gruppen ist die Bodenbedeckung auch in hohem Alter nur von kräftigen Nadeln hergestellt; sie geben einen Anhalt, wie gewaltig sich die Holzmassenproduktion pro Fläche durch eine dichtere Verjüngungsweise bei geregelter Bewirthschaftung wird steigern lassen, ob nachhaltig, ist freilich eine andere Frage.

Dass die Gelbkiefer in den Bergen die sandig-kiesigen Oertlichkeiten occupirt, braucht kaum erwähnt zu werden; je nach der Güte derselben wechselt die Wachsthumsleistung und die Schwere des Holzes.

Soviel scheint aus meinen Messungen und den Zahlen des Censusberichtes hervorzugehen, dass das kühlere Gebirgsklima der Rocky Mountains keinen günstigen Einfluss auf die Güte des Holzes übt, soweit für diese das specifische Gewicht ein Coëfficient ist; denn Splintholz von 1 mm Ringbreite hat in Montana und Colorado ein specifisches Gewicht von 49, während solches von Californien ein

specifisches Gewicht von 54 aufweist; mit der Zunahme der Jahrringbreite sinkt das specifische Gewicht; bei 7 mm Ringbreite hat californisches Holz nur ein specifisches Gewicht von 44; bei 1 mm Ringbreite scheint bei dieser Kiefer, wie wohl bei den meisten Nadelhölzern, das schwerste Holz gebildet zu werden. Soviel kann man wohl behaupten, dass das Gelbkiefernholz in Schwere das unserer einheimischen Kiefer nicht übertrifft und dass erstere den Namen ponderosa nicht verdient.

Die Gelbkiefer entwickelt im lockeren Boden eine in die Tiefe gehende Pfahlwurzel mit zahlreichen seicht streichenden Astwurzeln; in der Heimat bleiben junge Pflanzen im ersten Jahre sehr niedrig; kaum 1,5 cm über den Cotyledonen erreicht der Trieb. Im zweiten Jahre beträgt die Länge 6,5 cm, wobei die einfachen Nadeln durch die mit dem weiter unten beschriebenen Lophodermium besetzt sind; im dritten Jahre ist sie erst 12 cm hoch; vom fünften Jahre an hebt sich ihr Höhenwachsthum rasch und ein Jahres-Trieb mit dem oben erwähnten Durchmesser hat auch eine Länge von $1/2$—1 Meter.

Der Baum gehört der Section Taeda an, sowohl als dreinadelige Holzart als auch nach dem Bau seines Holzes; als von einer westlichen, dreinadeligen Kiefer stammend, kann das Holz an den Parenchymwandungen der Markstrahlen erkannt werden, welche schwach verdickt sind und wie die darunter liegenden Tracheïden einfache Tüpfel tragen, während bei den östlichen Arten der Section die Wandungen zart und nur die darunter liegenden Tracheïden mit Tüpfel versehen sind.

In ihrer Heimat leiden die ein- und zweijährigen Kiefern von der Schüttekrankheit, soweit diese durch einen Pilz, ein Lophodermium, veranlasst werden.

In der Sporenbildung ist der Pilz von Lophodermium Pinastri kaum verschieden; die acht glatten Sporen von der Länge des Ascus liegen in spiraliger Anordnung; auffallend ist jedoch die Gestalt der Paraphysen, die eine wunderliche Copie verschiedener Spazierstockformen sind (Tafel X); so schlecht lateinisch das Wort baculiferus sein mag, so gut wie ein Eigenname ist es zur Charakterisirung des Pilzes immer noch; es mag desshalb der Pilz Lophodermium baculiferum n. sp. heissen. Die Spermogonien erscheinen an einfachen und Kurztriebnadeln schon im ersten Jahre der Infektion; im zweiten reifen die Sporen in den Asken der langgestreckten schwarzen Perithecien. Der Pilz war vor der Aufzucht der Gelbkiefer im Osten der Union unbekannt, ist aber mit dem Samen, wohl an Nadelbruchstücken, dorthin eingeschleppt worden, wo er die der Zierde wegen gepflanzte Pinus austriaca sowie die Pinus resinosa durch Missfärbung der Nadeln verunstaltet.

Unter den phanerogamen Schmarotzern sei Arceuthobium robustum und das zierlich gebaute Arceuthobium occidentale erwähnt, welche, in der Rinde von Seitenzweigen lebend, diese zu abnormen Verlängerungen, zur Entwickelung eines hängenden Hexenbesens anreizen.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl. (syn. Cupressus Lawsoniana Murr.). Port Orford Cedar, White Cedar, Lawson's Cypresse, Lawsonia. Diesen schönen Baum bezeichnet der Berichterstatter der amerikanischen Regierung als einen Baum, der dem ökonomischen Werthe nach unter den ersten stehe; der Baum ist weiters insofern interessant, als er, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, auch in Deutschland vortrefflich gedeiht; es ist diess um so auffallender, da sein Optimum im wärmsten Theile von Oregon, im Süden und unmittelbar an der vom warmen Meere begrenzten Küste liegt, in dem Gebiete, in dem der Feigenbaum (Ficus Carica) und Eucalyptus völlig ungeschützt gedeihen, in dem Ende November die frostempfindlichen Dahlien noch in voller Blüthe stehen; dort gesellen sich zur Lawsonia, wie der Baum wohl kurz genannt werden mag, noch die Douglasia, die Küstenfichte und immergrüne Sträucher wie Rhododendron, Arctostaphylos und andere, welche die Nähe der Zone der immergrünen Holzarten verrathen.

Das Verbreitungsgebiet der Holzart ist sehr beschränkt; in Oregon geht sie nicht nördlicher als Coos Bay, in Californien findet sie sich am oberen Flusslaufe des Sakramento; dabei entfernt sie sich nirgends mehr als 7 geographische Meilen von der Küste. In dem Küstengebirge (Coast Range) steigt die Lawsonia etwa bis 500 Meter empor, liebt die Ufer der Bäche, die engen, feuchten, der Sonne zugekehrten, also warmen Schluchten; dort stockt sie auf mineralisch kräftigem Boden und erwächst zu reinschaftigen geraden Stämmen; Höhen von 50 Meter und Durchmesser von 1,78 Meter sind wohl gute Durchschnitte.

Auf sandigem Boden wechselt die Wachsthumsleistung selbstverständlich nach der Beimengung von Thon und Humus.

Auf frischen, sandig-lehmigen Böden, da, wo das früher angegebene zweite Wachsthum der Douglasia stand, erwächst in 80 Jahren die Lawsonia bis zu einer Höhe von 35 Meter mit einem Durchmesser von 78 cm (mit Rinde); sie bleibt auf diesem Boden hinter der Douglasia, deren Optimum etwas nördlicher liegt, in ihren Wachsthumsleistungen zurück. 50 Meter Höhe bei 90 cm Durchmesser in ausgewachsenem Zustande ist auch dort eine gute Durchschnittsleistung; 61 Meter Höhe

und 4 Meter Durchmesser sind Maximalleistungen. Auf Boden, der als lehmiger Sandboden angesprochen werden muss, zeigte ein Exemplar mit 1 Meter Durchmesser 48 Meter Höhe; auch auf solchem Boden kommt bei genügender Bodenfeuchtigkeit die Douglasia und die Küstentanne fort, welche beide die Lawsonia in ihrer Höhenentwickelung überragen.

Endlich auf Boden, den wir etwa als mittleren Sandboden oder Sandboden III. Bonität bezeichnen würden, erheben sich uralte Exemplare in dem luft- und bodenfeuchten Klima bis zu 38 Meter Höhe und 1,28 Meter Durchmesser; die Aeste beginnen bei einer Schafthöhe von 17 Meter; eine andere ganz nahe stehende Lawsonia hatte 39 Meter Höhe und volle 1,90 Meter Durchmesser, also keine Höhenzunahme im Vergleiche zum Stärkewachsthum.

Ueberall in der Heimat, wo immer durch die Axt oder durch Feuer Platz geschaffen wurde, ja selbst in Gärten und auf wenig benützten Wegen siedelt sich die Lawsonia durch natürliche Besamung an, da der leichte Same überall hin vom Winde getragen wird und junge wie alte Exemplare reichlich alljährlich Samen hervorbringen.

Im Gebirge über 500 Meter, sowie auf der ganzen Ostseite der Berge tritt der Riesen-Lebensbaum (Thuja gigantaea) an die Stelle der Lawsonia.

Der Zuwachsgang an Stärke war für das New-Yorker Sammlungsstück folgender bei etwa 3 Meter über Boden:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	3,4	9,2	0,9
20	6,4	32,2	2,3
40	11,8	109,4	3,8
60	16,4	211,2	5,1
80	20,8	339,9	6,4
100	23,0	415,3	3,7
120	26,4	547,0	6,6
140	30,0	707,0	8,0
160	36,0	1018,0	15,5
180	41,6	1359,0	17,0
193	44,2	1534,0	13,0

Splintbreite beträgt 3,2 cm.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass dieser Baum lange Zeit im Urwalde beengt war und langsam erwachsen ist, während Exemplare,

die jetzt auf demselben Gebiete, auf kahler Fläche frei aufwachsen, mit 10 Jahren bereits 10 cm Durchmesser und 5,5 Meter Höhe erreichen, also einen Zuwachs von 7,8 □cm pro Jahr bei 0,5 cm Jahrringbreite und 55 cm Jahrestrieblänge zeigen.

Die Lawsonia fällt in ihrer Heimat durch eine besonders starke, weissliche Färbung der Blattschuppen-Grenzen auf der Unterseite der Zweige auf, während das kräftige Längenwachsthum in dem bogenförmig überhängenden zarten, weichen Längstriebe sich verräth. Das Ueberhängen des Leittriebes ist durchaus keine zufällige Erscheinung und hat einen ganz anderen Grund als die bei den Trauer-Varietäten verschiedener Holzarten beobachtete Erscheinung; der überhängende Leittrieb richtet sich bekanntlich im folgenden Jahre völlig gerade auf. Das Ueberhängen des Triebes ist sogar ein guter Gattungscharakter. Zum Beispiel sämmtliche Tsuga-Arten, die indische, japanische und die drei amerikanischen Arten zeigen alle in der Jugend den abwärts gebogenen Leittrieb; auch unter den Laubhölzern kann man Aehnliches beobachten; so ist es auffallend, dass alle Ulmacaeen schief gestellte Endtriebe tragen, die sich erst später gerade richten. Unter den Holzarten, die man unter der Gattung Chamaecyparis zusammenfasst, sind zwei nordamerikanische Arten, deren Triebe in der Jugend gerade in die Höhe ragen, nämlich Chamaecyparis nutkaensis und sphaeroidea, während die beiden japanischen Arten sich wieder wie die Lawsonia verhalten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die beiden genannten Ausnahmen keine Ausnahmen, sondern entweder eine Regel für sich, das heisst eine eigene Gattung oder dass man sie mit Unrecht von der Gattung Cupressus selbst abgetrennt hat, die auch steife Jahrestriebe besitzt.

Die Rinde des jungen Baumes im Bestande ist braunroth, glatt, im Lichte heller; später wird sie kleinschuppig und geht im höheren Alter in eine Borke über mit sehr langen, tiefen, verticalen Rissen; die Dicke der Borke beträgt bis 5 cm, die Breite der Platten 5 cm, dabei verlaufen die Risse eine Strecke abwärts, enden plötzlich, während unweit davon andere einsetzen und weiter abwärts verlaufen. Das beigegebene Habitusbild gibt eine uralte Lawsoniana, auf geringem, lehmigem Boden erwachsen, wieder.

Im Stangenholzalter sind die Zweige etwas aufrecht gerichtet, während die Spitzen stets abwärts hängen; an alten Bäumen kehren sie sich etwas nach abwärts, in der Regel mit gabeliger Theilung; die Krone, in der Jugend kegelförmig, greift im Alter weit aus und nimmt Zuckerhutform an; die gesammte Färbung ist blaugrün. Die Früchte sind kugelig, 8 mm im Durchmesser, Zapfenschilder dünn mit einer

rinnenartigen Vertiefung an der Aussenseite (Tafel VI). Der Same (Tafel VIII) soll ziemlich rasch seine Keimfähigkeit verlieren; meine Erfahrungen stimmen hiemit nicht ganz überein; Same, den ich im November 1885 in der Heimat der Lawsonia in Coos Bay gesammelt, erwies sich, im Frühjahr 1888 in Japan ausgesät, noch gut keimfähig; dabei hatte derselbe eine Reise über den Stillen Ocean und zwei Reisen durch die Tropen über Singapore nach Deutschland und wieder zurück nach Japan zurückgelegt. Auch durch Stecklinge kann der Baum fortgepflanzt werden, ein Verfahren, das bekanntlich auch bei den japanischen Verwandten Ch. obtusa und pisifera sowie bei der Cryptomeria gehandhabt wird. Solche Stecklinge eilen den Sämlingen im Wachsthume beträchtlich voraus.



Fig. 12. Chamaecyparis Lawsonia, Lawsonia; altes Exemplar, 38 Meter hoch, 1,28 Meter Durchmesser, Beginn der Aeste bei 17 Meter.

Von den aus Stecklingen erwachsenen Bäumen soll ein grösserer Procentsatz „rothfaul“ oder pilzkrank sein als bei den aus Samen erwachsenen Bäumen der Fall ist, eine Erscheinung, die sich durch eine Infection der Schnittfläche des Stecklings zur Zeit der Pflanzung erklären lässt. So lange die Pflanzen im kräftigen Dickenwachsthum stehen, bleibt der Pilz im Holzkörper zurück; erlahmt die Wuchskraft der Pflanze, so eilt der Pilz voran und zerstört das Innere in grösserer Proportion als die neue Holzmasse hinzuwächst. Aehnliches kann man wenigstens bei den Stecklingspflanzungen in Japan beobachten.

Die Lawsonia kann in der Jugend lange Zeit Schatten ertragen, gedeiht aber im Waldgebiete auch völlig frei, wenn die Feuchtig-

keit der Luft stets gross ist; wo diese rasch wechselt, besonders im Winter, wie im östlichen Nordamerika, leidet ihr zarter Gipfel; es gibt diess einen Fingerzeig, durch seitlichen Schutz, durch Füllung der Pflanzung für Erhaltung der Feuchtigkeit der Luft und des Bodens zu sorgen.

Wenn man sich einer Sägemühle nähert, die Lawsonia-Holz verarbeitet, so fällt der durchdringende, angenehme Geruch auf, den das frische Holz von sich gibt. Es ist eine Eigenthümlichkeit aller Cupressineen, dass sie intensiv riechende Hölzer produciren und überdiess jede Art wieder ihren speciellen Geruch besitzt; die japanischen Cupressineen stehen den amerikanischen hierin nicht nach, Thujopsis dolabrata aber übertrifft alle Angehörigen der grossen Familie sowohl durch Stärke des Geruches als auch durch dessen Unannehmlichkeit. Manche Holzstücke der Lawsonia sind so mit dem ätherischen Oele durchtränkt, dass man sie analog der Verharzung bei den Nadelhölzern als „verölt“ bezeichnen könnte; solche Stücke sind ausserordentlich schwer, röthlich und emittiren einen Geruch, der Kopfweh verursacht. Diesem Oele verdankt das Holz offenbar seine grosse Dauer.

Das Holz ist ausgezeichnet durch starke Zellwände des Frühjahrs- wie des sehr schmalen Sommerholzes; darin liegt das hohe specifische Gewicht (46), die Härte des Holzes, verglichen mit der östlichen Verwandten, begründet; das Sommerholz erhält seine dunkle Färbung durch die zahlreichen, mit rothbraunem Kernstoffe erfüllten Längsparenchymzellen, die auf Tangentalschnitten auch mit freiem Auge sichtbar sind; die Markstrahlen enthalten nur Querparenchym; Harzgänge fehlen.

Der 4 cm breite Splint ist in Farbe nur unmerklich von dem helleren, gelblichen Kerne verschieden; schwach seidenartig glänzend mit feinen Jahrringgrenzen nimmt das Holz eine vorzügliche Politur an; das specifische Gewicht mit 46 ist für eine Cypressen-Art auffallend hoch; es ist leicht zu bearbeiten und dient besonders zu Brettwaaren für die innere Fertigstellung der Häuser, zur Dielung, Eisenbahnschwellen, Zaunpfosten etc. In sumpfigem Terrain an der Meeresküste werden die Bäume zu Rostbauten benützt, bei welcher Verwendung sie 4—5mal längere Dauer besitzen als das Holz der Douglasia, das unter diesen ungünstigen Verhältnissen schon nach 4—5 Jahren zerstört ist. Bei solchen Bauten muss man aber erwähnen, dass die ganzen Stämme eingerammt werden, ohne Rinde oder Splint zuvor zu entfernen, oder missfarbige, pilzkranke Stücke auszuschneiden, wie diess überhaupt in Amerika bei keiner Verwendungsweise des Bau-

holzes geschieht. Desshalb sind auch alle Angaben über die Dauer des verwendeten Holzes nicht absolut zuverlässig. In dem erwähnten Falle scheint eher der Beweis geliefert, dass unter den Douglasia-Stämmen ein grösserer Procentsatz pilzkranken Materials sich findet.

Thuja gigantea Nutt., Red Cedar, pacifische Thuja, Riesen-Thuja, Riesen-Lebensbaum (syn. Thuja Menziesii Dougl., Thuja Lobii Hort., Thuja plicata Don. (zum Theil); zu dieser heillosen Menge von synonymen Namen hat wohl die Verwechslung dieser Art mit der folgenden viel beigetragen, von der sie jedoch so grundverschieden ist; unter Thuja plicata beschreibt Willkomm in seiner forstlichen Flora eine eigene Art aus dem Nordwesten Amerika's, welche amerikanische Botaniker mit Recht als identisch mit der Thuja gigantea Nutt. auffassen; in der Flora Willkomm's ist unter „Thuja gigantea (syn. Lobii)" jener Baum beschrieben, der allgemein als Libocedrus decurrens Torr. gilt, während wieder unter dem Namen „Thuja Menziesii" die wahre Thuja gigantea Nutt. beschrieben wird; freilich ist sie nicht ein Baum zweiter bis dritter Grösse mit einer Länge von 55 Meter.

Mit Hilfe der Abbildungen von Seitenzweigspitzen, Samen und Früchten der Cham. Lawsoniana, Cham. nutkaensis, Cham. sphaeroidea, Thuja occidentalis, Thuja gigantea und Libocedrus decurrens auf Tafel VI und VIII dürfte eine Bestimmung der Pflanzen in jedem Stadium ihrer Entwickelung möglich sein. Um auch die bei uns immer häufiger werdenden japanischen Verwandten davon trennen zu können, habe ich auch von Chamaecyparis obtusa, Cham. pisifera, Biota orientalis und Thujopsis dolabrata Seitenzweige und Früchte auf Tafel VI gezeichnet.

Die pacifische Thuja geht in vielen Stücken parallel mit der atlantischen Thuja, die im Gebirge auf unmittelbare Nähe der Bäche beschränkt ist, in der sumpfigen Ebene aber auf grosse Strecken hin selbst reine Bestände bildet. Auch die pacifische Thuja ist im Felsengebirge auf die unmittelbare Nähe der Gebirgsbäche angewiesen und erwächst, insbesonders am Puget Sound in dem boden- und luftfeuchten Gebiete, nur wenig über dem Niveau des Meeres erhoben, zu gewaltigen Dimensionen. Der Censusbericht gibt 45 Meter Maximalhöhe an; nach meinen Messungen ist die Durchschnittshöhe der dortigen reinen Bestände oft 50 Meter und Exemplare von 54 Meter Höhe bei 1,75 Meter Durchmesser sind sehr häufig; 60 Meter dürfte wohl die Maximalentwicklung sein.

Der Stamm baut sich auffallend spitz, kegelförmig auf, ja vielfach ist seine Form näher einem Neileïd als einem Kegel; die Basis ist enorm breit; in 2 Meter Höhe sind Durchmesser von 3 und mehr Meter häufig genug; dabei ist die Krone so schwach beastet und locker belaubt, dass der Stamm bis in die oberste Spitze erkennbar ist. Die Anfangs aufrecht stehenden Aeste senken sich bei alten Exemplaren; von ihnen hängen dann die feineren, dünnen Zweige mit der Benadelung senkrecht herab; das äusserste Ende des Triebes hebt sich in der Regel wieder etwas empor.

Der Baum erträgt lange Zeit von Jugend auf Beschattung, wächst dabei stetig, aber sehr langsam; bei eintretender Freiheit des Gipfels hebt sich das Wachsthum sehr rasch und freistehende Exemplare erwachsen in der Jugend so schnell wie solche der Lawsoniana; wenn der Baum einen astreinen Nutzschaft bilden soll, muss er in engen Druck gebracht werden, denn er reinigt sich so schwierig von den langlebigen, harten Seitenästen, wie sein östlicher Verwandter; der Hauptstamm gabelt sich im hohen Alter gerne oder wird gebrochen, worauf neue Gipfeltriebe sich erheben; die beigegebene Schaftform, nach einem vom Feuer getödteten Stamme gefertigt, möge das dem Texte Fehlende ergänzen.

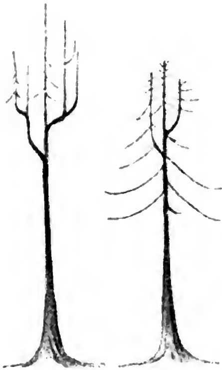


Fig. 13. Schaftformen der Thuja gigantea.

Den Baum deckt eine schmale, weiche und seicht-rissige Borke; die Risse zerlegen die Borke in lange 2 — 3 cm breite Stücke; die gesammte Farbe ist grau bei freistehenden, röthlich bei im Schlusse aufgewachsenen Exemplaren; junge Pflanzen wachsen auch in der Heimat, wenn sie freistehen, kräftig; am Puget Sound erreichen einjährige Pflanzen 5,5 cm Länge, zweijährige 13 cm Höhe, südlicher in Oregon erwachsen einjährige Pflanzen zu einer Höhe von 9 cm, zweijährige bis zu 20 cm; dabei ist der Leittrieb stets gerade aufgerichtet; an den Seitentrieben fällt die hellere Unterseite auf.

Der Stärkezuwachs des New-Yorker Stückes, das offenbar etwas freistehend erwachsen war, war folgender:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	7,2	40,7	4,1
20	11,4	102,1	6,1
40	23,8	444,3	17,1
60	38,2	1145,3	35,0
80	48,0	1810,0	33,2
100	66,0	3421,0	80,5
104	69,0	3739,0	79,5

Das graubraune Kernholz bedeckt ein 3 cm breiter Splint; das Holz, unschön von Farbe, von der Schwere des Weymouthskiefern-Holzes, ist sehr dauerhaft bei Verwendung im Boden und wird zu Brückenbauten, Eisenbahnschwellen, Dachschindeln, Zaunpfosten, zu Fässern aller Art benützt.

Anatomisch fallen die weiten Lumina und die dünnen Wandungen der Frühjahrszellen auf, welche die Leichtigkeit des Holzes erklären; die Sommerholzschichte ist kräftig und dunkel, führt Längsparenchym wie die Lawsonia; auch im übrigen Baue folgt das Holz dem Typus der Cupressineen.

Libocedrus decurrens Torr., White Cedar, Bastard Cedar, Heyderia. Auch dieser Baum hat verschiedene Benennungen erhalten, die man wenigstens im Deutschen vermeiden könnte, wenn man den Koch'schen Namen Heyderia acceptiren wollte; Carrière hat unglücklicher Weise diesen Baum als Thuja gigantea beschrieben, Koch nennt ihn Heyderia decurrens.

Wer diese und die vorigen Arten in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten in jungen und alten Exemplaren sieht, der kann diese drei Arten unmöglich verwechseln; räumlich scharf geschieden sind sie auch botanisch in ihrem ganzen Aufbau von Rinde und Habitus. Die Thuja erreicht im südlichen Oregon ihre Südgrenze; diess ist der Anfangspunkt der Lawsonia, an welche sich dann nach Süden die Heyderia anschliesst, die in den Bergen zwischen 1500 und 2700 Meter an der Westseite der Sierra Nevada und des Küstengebirges mit Tannen und Kiefern in grosser Menge auftritt. Dabei reicht sie in ihrer vertikalen Verbreitung hart an die Grenze der gemässigt-kühlen Region heran; ob sie in dieselbe übertritt, ist eine Frage, denn die Tanne, mit der sie stets in Gesellschaft lebt, die Abies concolor, ist keine typische Vertreterin der Fichten- und Tannenregion.

Die Pflanze ist charakterisirt durch den Aufbau der schuppenförmigen Blätter, von denen stets vier zusammen auf gleicher Höhe des Triebes sitzen (Tafel VI); Schuppen scharf zugespitzt; Triebe aufrecht. An frei erwachsenen Exemplaren erscheint der Leittrieb in der Heimat der Pflanze oft überhängend, da solche isolirte Exemplare die Lieblings-Ruheplätze für die Vögel sind, welche durch ihr fleissiges Besitzen die elastischen Zweige während der Vegetationszeit herabkrümmen.



Fig 14. Libocedrus decurrens. 56 Meter hoch, 1,35 Meter Durchmesser.

Die ersten 10 Jahre wächst der Baum langsam, dann aber rasch in die Höhe; dabei geht die Rinde sehr bald in eine Borke mit kleinen Schuppen über, die sich leicht ablösen; später erscheinen dann Längsrisse. Den völlig erwachsenen Baum charakterisirt eine sehr breite, tiefrissige, rothbraune, weiche Borke; Borkenplatten 8—10 cm breit, 4—6 cm dick; dabei unterscheidet sich die Borke von der der Lawsonia dadurch, dass viele der Risse diagonal zwischen zwei Längsrissen verlaufen.

Wo ein Borkenthal verläuft, ist der innen liegende Holzkörper ausgebaucht, so dass der Querschnitt eines Stammes einen grobwelligen Verlauf der Jahresringe freilegt; der helle Splint wechselt zwischen 7 und 16 cm in der Breite.

Der ausgewachsene Baum trägt eine Krone, die im Aufbau ganz wesentlich von einer Thuja verschieden ist; die Krone ist ein langgestreckter Zuckerhut, die Aeste sind kurz, kräftig, sparrig und vielfach knieförmig gebogen und etwas aufgerichtet. Beigegebene Figur, nach der Natur gezeichnet, stellt einen erwachsenen Baum dar.

Freistehende Exemplare sind auffallend gelbgrün, während im Halbschatten befindliche oder junge Exemplare eine dunkelgrüne, glänzende Färbung tragen.

Von den verwandten Arten dringt, wie schon früher erwähnt, Libocedrus am weitesten nach der Prärie vor und ist eine Holzart,

die auch Boden mit vorwiegend sandiger Beimengung nicht verschmäht. Doch liegt ihr Optimum auf mineralisch-kräftigem Boden mit reichlicher Luftfeuchtigkeit; im Cascaden-Gebirge in den feuchten Thälern, in der Sierra Nevada, in den San Bernardino-Bergen, hoch oben in den engen Schluchten, hart an den Ufern der Bergwasser gedeiht sie am besten.

Aus meinen Messungen ergibt sich als Maximalentwicklung 56 Meter Höhe und 1,56 Meter Durchmesser, während Höhen von 50 Meter einen guten Durchschnitt darstellen. Trotz dieser grossen Dimensionen ist sie in den genannten Bergen die Kleinste in ihrer Gesellschaft; die Tanne und die Zuckerkiefer, mit denen sie besonders gerne zusammen lebt, überragen sie noch ganz beträchtlich.

Bei der gegenwärtigen Misshandlung der Wälder lässt sich auf dem ganzen Verbreitungsgebiete der leichtsamigen Heyderia eine Ueberhandnahme dieser Holzart auf Kosten der werthvolleren Arten constatiren; der mit grossen Flügelrändern (Tafel VIII) versehene Same wird überall hin vom Winde getragen und in dichten Horsten wachsen die jungen Pflanzen empor, die langsamwüchsige Zuckerkiefer und Jeffrey's Kiefer, sowie die lichtbedürftige Gelbkiefer erdrückend. Der verhältnissmässig grosse Zapfen ist aufrecht gerichtet (Tafel VI); Same der grösste unter den Verwandten.

Das schmutzig gelbbraune Kernholz des Baumes hat ein specifisches Gewicht von 40 und einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack; beim Kauen des Holzes wird ein an Pfeffer erinnernder Stoff extrahirt, der schliesslich zum Ausspucken des Holzes zwingt. Im anatomischen Bau stimmt das Holz mit dem der übrigen Verwandten ganz überein; das Längsparenchym ist auf die Sommerholzregion beschränkt und sehr spärlich; für all' diese Hölzer sind Farbe und besonders der specifische Geruch, den man leider nicht beschreiben kann, die einzigen Unterscheidungsmerkmale.

Die dunkle Farbe des Kernholzes verräth eine grosse Dauer; in der That ist das Holz zu Wasserleitungen, Schindeln und dergleichen sehr viel benützt.

Die Heyderia hat mehrere Feinde in ihrer Heimat. Ein Gymnosporangium sp.? veranlasst Beulen an den Aesten, oft hoch oben in der Krone des Baumes; ein Arceuthobium lebt ebenfalls an der Heyderia und veranlasst hexenbesenartige Missbildungen der Wirthpflanze, oft von einer Grösse, dass die befallenen Zweige herabbrechen. Da ich jedesmal nur im Winter die westlichen Waldungen besuchen konnte, fehlen mir Blüthen tragende Exemplare; es scheint, dass Arceuthobien

an Cupressineen im engeren Sinne in Amerika ziemlich selten sind; einstweilen mag die Zwergmistel der Heyderia als Arceuthobium Libocedri n. sp. gelten. Sehr schädlich scheint ein Pilz zu sein, Daedalea vorax, der das Kernholz der stehenden Stämme zerstört; dasselbe erscheint durch denselben dunkel rothbraun gefärbt, mit grossen linsenförmigen Höhlungen; dabei wird das Holz sehr brüchig. Endlich sei noch eines Pilzes gedacht, der an den Schuppennadeln der Heyderia orangerothe Flecken verursacht: Chrysomyxa Libocedri mihi, der zur Zeit der Beobachtung (Ende November) in der Sporenbildung begriffen war (Tafel X).

Pinus Lambertiana Dougl., Sugar Pine, Zuckerkiefer, Zuckerstrobe ist wohl die stattlichste von allen Kiefern, die sie überdiess alle an Vollholzigkeit, Geradheit und Astreinheit des Schaftes übertrifft.

Die Zuckerkiefer erreicht volle 92 Meter Länge, ist aber langsamwüchsig durch ihr ganzes Leben hindurch; schon die einjährige Pflanze entwickelt nur einen 1,5 cm Längstrieb oberhalb der 12 Cotyledonen; im besten Falle erreicht sie in ihrer Heimat bis zu 3 cm im ersten Jahre. Die einfachen Nadeln sind 3 cm lang, steif; im zweiten Jahre erreicht sie $5^1/_2$ cm; an in voller Wuchskraft stehenden Pflanzen lassen sich keine Triebe von über 40 cm Länge auffinden.

Die Rinde der jungen Triebe ist spärlich mit braunen, kurzen Haaren besetzt, bräunlich grau; 5 Nadeln von 7 cm Länge stehen zusammen in einem Kurztriebe; bei Regenwetter sind sie, wie bei der Strobus, zusammengeklebt. Das erste Drittel des Triebes ist nadellos; den Trieb schliesst eine Endknospe ab, die zwar kräftiger aber kürzer ist als die aufrechten Seitenknospen; dabei sind die Knospen verhältnissmässig dünn, völlig cylindrisch mit fingerhutförmigem Ende; die Knospenschuppen stehen nur an dem obersten Rande etwas ab.

Die Rinde bleibt lange Zeit dunkel graugrün, dann erscheinen kleine, schmale, dunkelgraue Borkenstücke, später durch tiefe Risse getrennte Platten, die mit dem Alter an Breite zunehmen; aber jede solche Borkenplatte lässt sich wieder in zahllose kleine unregelmässig geformte Stücke — ähnlich den Epidermiszellen eines Blattes — zertheilen; die frisch abgelösten Stellen sind dabei röthlich violett; sammelt man ein Probestück der Borke, so sieht man dasselbe, sobald es trocken geworden, zu seinem Leidwesen in zahllose Stücke zerfallen; der Gesammteindruck der Borkenfarbe ist grau mit einem Stiche in's Violette.

Ausgezeichnet ist die Krone des Baumes, die in dem mässigen Schlusse des Urwaldes aus wenigen aber weit ausgreifenden Aesten aufgebaut ist; die Seitenäste selbst sind ziemlich dicht mit Nadeln besetzt, an ihren Enden hängen die grossen Zapfen. Wo dagegen die Krone frei über die Umgebung hinausragt, z. B. an den Bergkämmen, dann entwickelt sie eine Krone, welche offenbar den kleinsten Widerstand gegen Wind bietet, eine Krone, welche noch andere exponirt aufwachsende Nadelhölzer wie Pinus Pinea, die Cedrus-Arten im hohen Alter aufbauen; Fig. 16 c.

Die grossen, senkrecht herabhängenden Zapfen sind hell gelbroth und schon von grosser Entfernung sichtbar; in den San Bernardino-Bergen, dem südlichsten Punkte des Vorkommens der Kiefer (soweit die gegenwärtigen Kenntnisse reichen; ihr Vorkommen auf einzelnen hohen Bergstöcken von Nieder-Californien ist sehr wahrscheinlich), ist der Stiel des Zapfens 11 cm lang, 2 cm dick. Der Zapfen selbst ist im guten Durchschnitt 42 cm lang; die kleinsten sind 35 cm auf 9 cm langen Stielen; Zapfen, wenn offen, 15 cm breit; Nadellänge am erwachsenen Baume 8 cm. Die Zapfenschuppen sind an der Basis nach dem Stiele zurückgerollt; die Zapfenschuppe selbst verläuft in eine breite Schneide mit unscheinbarer Apophyse; Innenseite der Zapfenschuppe chocoladefarbig.

Im südlichen Oregon, im nördlichsten Vorkommen der Kiefer, bleibt der Zapfen merklich in den Dimensionen zurück; die grössten Zapfen messen nur 34 cm, die kleinsten 26 cm ohne Stiel; der Samenflügel ist, wie der aller Kiefern der Section Strobus, am oberen Samenrande aufgewachsen, so dass der feine, braunrothe Flügel bei dem Reinigen des Samens stets abbricht.

Diese Kiefer verlangt ein kühleres, luftfeuchteres Klima als die übrigen Kiefern; ihr Optimum liegt in den Bergen oberhalb der Gelbkiefer; ihre Ansprüche an die Feuchtigkeit der Luft und des Bodens decken sich mit denen, welche die Abies concolor stellt. Die Zuckerkiefer ist auf allen Bodenarten zu finden, verlangt aber für ihre tiefgehenden Wurzeln einen lockeren Boden, sandig-lehmig, selbst humoser Sand, kiesiger oder steiniger Boden mit reichlichen Verwitterungsprodukten dazwischen und genügender Frische; selbst Anschwemmungsböden der Gebirgsbäche an deren Oberlauf tragen mächtige Exemplare der Zuckerkiefer. In den San Bernardino-Bergen nimmt sie die feuchten Mulden oberhalb der Gelbkiefer mit der Abies concolor und der Heyderia ein, steigt selbst höher als die Jeffrey's Kiefer. In der Sierra Nevada des mittleren Californien bildet sie mit der Tanne

ausgedehnte Mischwaldungen und auf den nach Westen geneigten Thälern und Mulden zusammen mit der Sequoia gigantea die schon beschriebenen merkwürdigen Haine.

Die junge Pflanze kann entschieden Ueberschirmung einige Zeit ertragen, gedeiht vortrefflich bei Jahrzehnte langer, mässiger seitlicher Beschattung und scheint wie die übrigen fünfnadeligen Kiefern, zum Beispiel die östliche Schwester, die Strobus und die indische Schwester, die excelsa, auf sandreichen, der Sonne sehr exponirten Oertlichkeiten einen seitlichen Schutz geradezu zu verlangen.

In allen Lagen und Bodenarten wächst die Zuckerkiefer ziemlich langsam und bleibt hinter den übrigen Kiefern (in gleicher klimatischer Lage) zurück; dafür aber wächst sie gleichmässig und andauernd.

Eines der höchsten Exemplare, die ich zufällig fand, stand auf dem San Bernardino und mass bei 2,59 Meter Durchmesser mit Rinde 64 Meter Höhe; die Aeste reichten ziemlich weit herab; unweit davon war eine Zuckerkiefer gefällt mit einem Holzdurchmesser von 1,61 Meter in 2 Meter Höhe; dieselbe zeigte folgenden Stärkezuwachs:

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr □ cm
10	3	7,1	0,7
20	8	50,3	4,3
30	14,4	162,9	11,3
40	21,0	364,0	20,1
50	28,0	616,0	25,2
60	35,4	982,0	36,5
70	43,0	1432,0	47,1
80	50,0	1963,0	51,1
90	57,0	2597,0	63,4
100	63,0	3117,0	52,0
120	76,0	4536,0	70,9
150	95,0	7088,0	85,0
200	119,0	11122,0	80,7
250	136,0	14527,0	68,1
300	154,0	18714,0	81,9
317	161,0	20331,0	95,1

Die Rindendicke beträgt 10 cm, die Splintbreite 12 cm.

Trotz des hohen Alters von 317 Jahren fand noch keine Abnahme des Stärkezuwachses statt, der überdiess im Vergleiche zum Höhenwachsthum ein sehr kräftiger ist. Benachbarte Stämme von ähnlichen Durchmessern und wohl annähernd gleichem Alter hatten nicht über

70 Meter; ja selbst Stämme mit 2,58 Meter Durchmesser mit Rinde hatten nicht über 64 Meter Höhe. Die Zuckerkiefer erreicht in diesen südlichen Gebirgsstöcken kaum die Dimensionen der grössere Wärme liebenden Gelbkiefer, sie übertrifft kaum die Jeffrey's Kiefer; das Optimum liegt offenbar in den feuchten Thälern und hohen Bergen des mittleren Californiens; dort trifft man schon Exemplare mit nur 1,7 Meter Durchmesser, aber 68 Meter Höhe; dort erreicht auch ihre Gesellschafterin, die Abies concolor, Dimensionen, gegen welche die Angaben der nordamerikanischen Florenwerke um volle 30 Meter zurückbleiben.

Das Holz spaltet in gewissen Standorten vorzüglich und war früher allein zu Schindeln benützt; an manchen Standorten spaltet es gar nicht; was von der damals überall barbarischen Benutzungsmethode übrig gelassen wurde, ist jetzt in Sägemühlen ein hochwillkommenes Material, das zersägt beim Häuserbau zu Thüren, Blenden, zu Kisten, Fässern und Holzwaaren aller Art verwendet wird.

Anatomisch gehört das Holz, wie die ganze Kiefer, zur Section Strobus; als von einer westlichen Art stammend ist das Holz durch schwach verdickte, Tüpfel führende Markstrahl-Parenchymzellen ausgezeichnet; die darunter liegenden Tracheïdentüpfel correspondiren mit ersteren; bei weitlumigen Organen des Frühjahrholzes finden sich zwei bis drei schlitzaugenförmige Tüpfel auf einer Tracheïdenwand, wodurch das Holz von anderen Angehörigen der Section und damit von anderen Kiefern überhaupt unterscheidbar ist. Auffallend sind ferner am Holze die grossen Harzgänge. Obwohl im specifischen Gewichte etwas leichter als die Weymouths-Kiefer (nämlich 37), ist es doch nicht leichter zu bearbeiten: die Zellwandungen der Zuckerkiefer sind zäher, nicht so spröde als jene des Holzes der Weymouths-Kiefer.

An frischen Splintwunden tritt ein Saft aus, der eingetrocknet ein gelbweisses, bröseliges Mehl hinterlässt, das sich im Munde völlig auflöst und süss schmeckt, und als Mittel gegen Husten gepriesen wird. Im August kommen zahlreiche Leute in den Wald, um diesen Zucker zu sammeln, daher rührt der Name Zuckerkiefer.

Pinus Jeffreyi Murr., Bull Pine, Jeffrey's Kiefer. Mit Unrecht wird diese prächtige Kiefer von einigen Floristen als Varietät der Gelbkiefer aufgefasst; wo beide unmittelbar nebeneinander stehen, und doch eigentlich kein Grund zu einer Variation vorhanden sein kann, ist eine Verwechslung unmöglich, selbst wenn man zweihundertfüssige Stämme vor sich hat, an denen man weder Zapfen noch Nadeln

und Triebe erkennen kann, gibt der Bau und die Farbe der Borkenrinde untrüglichen Aufschluss.

Schon im zweiten Lebensjahre der Pflanze tritt ein typisches Merkmal auf, das sie für ihr ganzes Leben auch beibehält, nämlich ein hell weissblauer Reif an den jungen Trieben; junge ponderosa-Triebe sind stets glänzend braun. Die Nadeln sind etwas dem Triebe zugekehrt, bei der Gelbkiefer rechtwinkelig abstehend; sie sind nicht gebogen, von weisslich grüner Färbung, wogegen die Nadeln der Gelbkiefer dunkelgrün sind. Knospen ohne Harz, Knospenschuppen eng anliegend, hellrothbraun mit dunkler Spitze. Nadellänge im südlichen Oregon an der Nordgrenze der Verbreitung der Kiefer 23 cm lang, Zapfen 14 cm lang und 9 cm breit, wenn offen; Nabelspitzen der Apophyse am offenen Zapfen so weit zurückgebogen, dass keine über die Fläche des Zapfens hervorsieht; fasst man den Zapfen mit der Hand an, so fühlt man keine Dornen, welche dagegen an dem offenen Zapfen der ponderosa empfindlich stechen. Auf dem südlichsten Standorte der Jeffreyi in der Union, der zugleich ihr Optimum zu sein scheint, in den San Bernardino-Bergen — nach neuen Beobachtungen sollen die höheren Berge von Nieder-Californien auch noch mit den Kiefern der San Bernardino-Berge bewachsen sein — erreichen die Zapfen, die in Quirlen bis zu sechs zusammen an kurzen Stielen sitzen, eine Länge von 18 cm und 10 cm Durchmesser an der Basis; der zweijährige Trieb, welcher sechs solcher grosser Zapfen tragen muss, hat einen Durchmesser von 2,5 cm; über einem solchen enggeschlossenen Quirle verkümmert im Jahre der Reife der Zapfen der entsprechende Jahrestrieb: die Nadeln erreichen nur 14 cm Länge und 1 mm Dicke, während die normale Länge derselben im Süden 23 cm wie im Norden und 2 mm Dicke beträgt.

Die schöne weisse Färbung des Triebes verliert sich schon mit dreijährigem Alter desselben ganz; die äusseren Schichten springen auf und eine graue, dünne Borke tritt an ihre Stelle; Grösse und Dicke der Schuppen nehmen mit dem Alter zu, aber auch an uralten Stämmen sind die Borkenschuppen stets viel kleiner als von der ponderosa; jede Borkenschuppe zerfällt, ähnlich wie bei der Zuckerkiefer, wieder in kleinere Figuren mit hell weisslichem Rande; auf der Sonnenseite ist der Gesammteindruck der Borke eine röthliche Farbe, auf der Nordseite dagegen weiss-violett; die frisch ausgelösten Borkenschuppen sind rosaroth gefärbt.

Das Verbreitungsgebiet der Kiefer lässt sich deutlich abgrenzen; sie beginnt hinsichtlich der Elevation da, wo die Gelbkiefer an Zahl

und Massenentwicklung bereits abnimmt und endet nach oben hin da, wo die Zuckerkiefer und concolor-Tanne ihr Optimum erreichen; dass natürlich einzelne Exemplare diese Grenzen überschreiten, ändert die Thatsache nicht, die sich überall im südlichen Oregon wie an der mexicanischen Grenze bestätigen lässt; sie liebt lockeren, kiesig-sandigen Boden mit reichlicher, wechselnder, nicht stagnirender Bodenfeuchtigkeit; wenn ein Thal sich sanft gegen einen Fluss abdacht, da steht auf der Krone des Thales die Gelbkiefer, etwas tiefer, näher dem Flusse Jeffrey's und unmittelbar am Wasser selbst Erlen und Weiden; wo das Terrain eine Mulde ohne stagnirende Feuchtigkeit im Centrum bildet, nimmt die Jeffreyi stets die tiefsten Punkte ein; wo dem lockeren Boden reichlich Quellen entspringen oder langsam im geneigten Boden abwärts suchen, da siedelt sich die Jeffrey's Kiefer in reinen Bestandgruppen an, während sie sonst überall nur zerstreut steht und anderen Holzarten beigemengt ist; an den Ufern des oberen Sacramento findet man auf dem lockeren, kiesigen Grunde, hart am Flusse prächtige Exemplare der Jeffreyi, während die anstossenden, trockneren Hänge nur von der Gelbkiefer besiedelt werden; offenbar ist der Same der Jeffreyi dorthin vom Flusse aus den grösseren Hainen des Quellgebietes herabgeschwemmt worden.

Die Kiefern des erwähnten Standortes am Flussufer hatten, wenn ich das Mittel aus mehreren meiner Messungen nehme, eine Höhe von **44** Meter und einen Durchmesser von **1** Meter; in der Sierra Nevada des mittleren Californien, in jener Höhe, in der die Riesen-Sequoien beginnen, wo bereits keine Gelbkiefer mehr wächst, trifft man wieder die Jeffreyi in den flachen Mulden, während sie die luftfeuchten Thäler, das Eldorado der Riesen kaum betritt. Endlich im Süden erreicht sie nach meinen Messungen eine Durchschnittshöhe von vollen **61** Metern bei **1,4** Meter Durchmesser; dort ist ihr Holz höher geschätzt als jenes der Gelbkiefer.

Ordnet man die Nutzholzarten, die sich in diesem Gebiete nahe bei einander finden, nach ihren Ansprüchen an die B o d e n f e u c h t i g k e i t, so erhält man folgende Reihe: Libocedrus, Pinus Jeffreyi, Abies concolor, Pinus Lambertiana, Pinus ponderosa, Pinus Coulteri.

Ordnet man dagegen dieselben Holzarten nach ihren Ansprüchen an die F e u c h t i g k e i t d e r L u f t, so erhält man die Reihe: Abies concolor, Pinus Lambertiana, Pinus Jeffreyi, Pinus Coulteri, Libocedrus, Pinus ponderosa.

In diesen allen Misshandlungen ausgesetzten Waldungen nimmt, wie schon erwähnt, die Heyderia am meisten von dem entblössten

Boden in Besitz. Auch die Tanne erscheint ziemlich zahlreich; die Gelbkiefer findet in den warmen, steinigen, felsigen Lagen eine Zufluchtsstätte; dagegen sieht man selten junge Pinus Jeffreyi, am wenigsten die Zuckerkiefer und Coulter's Kiefer.

Die zukünftige Waldgeneration, wenn anders das Feuer später abgehalten werden sollte, wird somit zusammengesetzt sein nach dem Verhältnisse der Schwere der Sämereien der einzelnen Holzarten, ein Gesetz, das sich, wie erwähnt, auch bei dem Laubwalde des Ostens vollzieht. Dabei wächst die Jugend der genannten Holzarten stets in isolirten Gruppen auf, aus denen später, wenn sie das Feuer nicht vernichtet, ein schlecht geschlossener Waldbestand mit allen seinen Nachtheilen hervorgehen muss.



Fig. 15. Jeffrey's Kiefer (Pinus Jeffreyi).

Die junge Jeffreyi bleibt im ersten Jahre nieder; einige der jungen Pflanzen schliessen — was eine Seltenheit bei einer Kiefer ist — noch in demselben Jahre mit einer durch häutige Schuppen geschützten Winterknospe ab; auch im zweiten und dritten Jahre wächst sie langsam, erst dann streckt sich der schön weissliche Längstrieb beträchtlich. In der Jugend steht sie hinsichtlich ihrer Ansprüche an das Licht zwischen der Zuckerkiefer und der Gelbkiefer; während letztere stets volles Licht verlangt, gedeiht die Jeffreyi auch bei einiger Ueberschattung augenscheinlich gut; doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie im deutschen Walde, wo Wärme und auch Licht beträchtlich geringer sind als in der Heimat, besser im vollen Oberlichte, nur seitlich etwas geschützt, aufwachsen wird.

Den ausgewachsenen Baum kennzeichnet im südlichen Oregon eine compacte Krone mit knieförmig gebogenen Aesten, während im Süden ihre Kronenform walzenförmig, locker und jener der Gelbkiefer ähnlich wird. Die beigegebene Figur, nach einer Kiefer im südlichen Oregon gezeichnet, dürfte den Typus wiedergeben, nach dem die Jeffrey's

Kiefer sich bei uns, wenn anders sie ein grosser Baum wird, aufbauen wird.

Nach dem New-Yorker Sammlungsstücke war der Stärkezuwachs 2–3 Meter über Boden

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □cm
10	6	28,3	2,8
20	11	95,0	6,7
40	20	314,0	10,9
60	29	661,0	17,3
80	37	1078,0	20,7
100	45	1590,0	25,7
107	47	1735,0	20,1

Mit 100 Jahren scheint das Maximum an Zuwachs noch nicht überschritten zu sein, denn die letzten Jahrringe ergeben immer durch die grössere Schwindung bei der Austrocknung Zuwachsmessungen, die mit denen tiefer liegender Partien nicht genau verglichen werden können; die Splintbreite beträgt volle 15 cm; nach meinen Messungen umfasst der Splint zwei- bis dreihundertjähriger Exemplare 12,5 cm vom Radius des Holzes; immerhin wird durch diesen breiten Splint der Werth des Schaftholzes wesentlich beeinträchtigt; das Kernholz hat eine schöne, rosarothe Färbung, auffallend durch die Feinheit und Zartheit der Sommerholzregion und die grossen Harzgänge; anatomisch gehört das Holz zum Typus der Section Taeda, mit schwach verdickten Parenchymzellen.

Das Holz mit einem specifischen Gewichte von 52 dürfte dem unserer einheimischen Kiefer an Werth kaum nachstehen, wenn es auch in Amerika, wo es zu Nutzholz in grosser Menge zersägt wird, als coarse lumber bezeichnet wird, — eine grobe Waare im Vergleiche zur Zucker- und Weymouthskiefer.

Pinus monticola Dougl., Bergstrobe, vertritt die Section Strobus in dem Cascaden-Gebirge von Washington und Oregon, wo die Zuckerkiefer an ihrer nördlichen und die Berg-Strobe an ihrer südlichen Grenze ineinandergreifen; sie bewohnt ferners die inneren Bergzüge von Britisch Columbien, Idaho und Montana; wie die übrigen Stroben steigt auch diese an den Bergen aus ihrer gemässigt-warmen Region in die kühlere Region der Tannen und Fichten über und ihr

isolirtes Vorkommen zwischen Tannen, Fichten und Lärchen beweist, dass auch sie eine Pflanze ist, der längere Zeit in der Jugend der Halbschatten zum Vortheile gereicht, und die durchaus nicht an bestimmte Standorte gebunden ist; in Einzelmischung mit Douglasia und Lärche erreicht sie eine Maximalhöhenentwicklung von 46 Meter bei einem Durchmesser von 1,5 Meter; die Pflanze ist botanisch in jeder Hinsicht ein Mittelding zwischen Weymouths-Strobe und Zucker-Strobe; die Nadeln sind 10 cm lang; junger Trieb mit braunen Haaren; der Zapfen sitzt auf 2 cm langem Stiele, ist 23 cm lang und wenn offen, 6 cm breit; Borke grau, kleinschuppig, der Weymouthskiefer sehr ähnlich. Das Holz folgt im anatomischen Baue völlig dem der Section Strobus.

Pinus Coulteri D. Don, Coulter's Kiefer. Schon aus dem früher erwähnten Standorte, trocken, warm, kiesig-lehmig, im Kieferngebiete der hohen San Bernardino- und Cuyamaca-Berge des südlichen Californiens kann man schliessen, dass dieser Baum in seiner Höhenentwicklung hinter seiner Umgebung zurückbleiben wird; in der That erreicht er im günstigsten Falle nur 46 Meter, 35 dürfte bereits einen guten Durchschnitt darstellen. Der Baum ist dabei astreich und die starken Aeste, bestimmt, die grossen Zapfen an ihren Enden zu tragen, schwingen sich zuerst nach abwärts, um dann ihr Ende wieder empor zu heben; die schweren Zapfen in Quirlen erhalten sich in reichlicher Zahl am Baume von mehreren Jahrgängen und zerfallen dann in der Regel schon am Baume in Schuppen.

Die Zapfen sitzen auf 3 cm langen, 6 mm dicken Stielen; Zapfen des ersten Jahres kugelig, 4,5 cm lang und breit, Schuppen mit hackenförmiger Apophyse aufwärts gekrümmt; der reife Zapfen zeigt eine Durchschnittslänge von 25 cm (30 cm dürfte wohl das Maximum sein) und wenn geschlossen eine Dicke von 15 cm; Zapfen etwas abwärts hängend. Apophyse des Zapfens in eine dicke, breite, stachelige Spitze auslaufend, die an der Spitze des Zapfens dieser, an der Basis desselben zugekrümmt ist. Frischer Zapfen, hellockerfarbig, matt, meist mit zahlreichen hellgelben Harztropfen; 1 Kilo und darüber schwer; Knospen cylindrisch mit dicht anliegenden Schuppen; junge Triebe gelbgrün; Nadeln 27 cm lang, zu drei in einem Kurztriebe; Rinde des erwachsenen Baumes eine rauhe, schmalrissige, dunkelgraue Borke.

Aus der Aehnlichkeit der Zapfen der Sabin'schen und Coulter'schen Kiefern (wegen der Samen wolle Tafel VII verglichen werden) hat man auch auf eine Aehnlichkeit der Bäume überhaupt geschlossen — mit grossem Unrecht; denn die Sabin'sche Kiefer verhält sich zur

Coulter'schen etwa wie eine Weide zu einer Pyramidenpappel; die Coulter'sche Kiefer hat stets einen ungetheilten geraden Schaft, reich an abwärts geschwungenen Seitenästen, so dass ihr Habitus eher mit dem einer freistehend erwachsenen Fichte zu vergleichen ist; den Habitus der Sabin'schen Kiefer gibt Figur 9 wieder.

Das weiche, leichte Holz zeigt einen 13 cm breiten Splint; der Kern ist röthlich.

Diese Art bildet auf den Hügelköpfen Haine von sehr lichter Stellung, so dass die Jugend fast völlig frei aufwachsen kann; Beschattung scheint sie gar nicht ertragen zu können.

In der ersten Jugend ist sie ziemlich raschwüchsig; ein 111 Jahre altes Exemplar hatte

Alter (Jahre)	Durchmesser cm	Kreisfläche □ cm	Zuwachs pro Jahr der Periode □ cm
10	10,0	78,5	7,8
20	14,4	162,9	8,4
40	25,0	491,0	16,4
60	34,0	908,0	20,8
80	41,4	1345,0	21,8
100	48,0	1810,0	23,2
111	52,0	2124,0	29,0

Anatomisch und nach seinem Aufbau gehört der Baum zur Section Taeda mit den Eigenthümlichkeiten einer westlichen Holzart in den Parenchymzellen der Markstrahlen.

Pinus contorta Dougl., Scrub Pine, Drehkiefer. Von Alaska an südlich bis in das mittlere Californien heimisch, bleibt diese Kiefer ganz auf die Küste beschränkt, wo sie nicht über 9 Meter Höhe erreicht; auf Vancouver, wo der Baum auf sandigem Boden ebenfalls häufig ist, ist die Drehkiefer astreich mehr ein Strauch als ein Baum.

Die Nadellänge (zwei Nadeln zusammen in einem Kurztriebe) beträgt 5 cm bei 1 mm Dicke; Knospenschuppen fest anliegend mit Harz verklebt; Zapfen 4 cm lang, 3,5 cm breit wenn offen, glänzend hellbraun; Apophyse wenig erhaben, Nabel schwarz, Nabeldorn nach vorn der Spitze zugewendet, oft anliegend, ebenfalls schwarz, leicht abbrechend. Diese Farbenunterschiede und die Stellung des Dornes scheinen typisch zu sein; Rinde kleinschuppig grau, nur wenige Millimeter dick.

Von ihr wurde mit Recht die nach Habitus, Verbreitung und gut botanischen Merkmalen unterschiedene Murray'sche Kiefer getrennt, die, da sie ihr Optimum in der gemässigt-kühlen Region findet, dort näher betrachtet werden soll. —

Unter den westlichen Tannen findet sich eine Art, die entschieden dem Laubholzgebiete angehört, wo sie ihr Optimum erreicht; sie greift jedoch auch in die gemässigt-kühle Region über. Es ist diess

Abies grandis Lindl., White fire, grosse Küstentanne, Tanne von Vancouver. Von der Insel Vancouver, wo sie die einzige Tanne ist, an der Küste entlang bis zum nördlichen Californien herrscht sie in der kühlen Region der Blauen Berge und an den Westhängen des Felsengebirges. Ihr Optimum liegt an der Küste in Oregon und Washington, wo sie oft mit der Riesenpappel zusammen eine Höhe bis zu 92 Meter erreicht; auf ihrem östlichen trockenen Grenzgebiete dagegen erhebt sie sich in engen, feuchten Schluchten kaum bis zu 30 Meter.

Sie ist die erste Tanne, die den von der Prärie kommenden Reisenden der Northern Pacific R. R. begrüsst.

Die junge Pflanze ist an ihrer violetten Knospe zu erkennen; die Nadeln auf der Oberseite des Triebes sind kürzer als jene auf der Unterseite, sind aber in demselben Winkel wie diese vom Triebe abstehend. Die Rinde, aufangs glatt, weniger weisslich als von unserer Tanne, geht in höherem Alter in eine kleinschuppige, graue Borke über. Die Zapfen, aufrecht an der Oberseite des Triebes, durchschnittlich 10 cm lang, Zapfenschuppen breit, Aussenseite kurz, filzig behaart, Blüthenschuppen am geschlossenen Zapfen nicht sichtbar.

Diese Tanne bedarf eine ziemliche Menge von Bodenfeuchtigkeit und steht hierin zwischen der Douglasia und der Küstenfichte, welch' letztere Erlenbruchboden liebt; auf Vancouver durchstellt sie mit der Fichte Erlen- und Pappelwaldungen; freistehende Exemplare mit 43 Meter Höhe oft 1,4 Meter Durchmesser; das leichte Holz wird zu Brettwaaren beim Hausbau, insbesondere aber zu Kisten zersägt.

Abies concolor Lindl. und Gord., White fir, Amerikanische Silbertanne. Bevor die Identität der an der Küste und der im Colorado wachsenden festgestellt war, haben beide verschiedene Namen erhalten; überdiess wurde sie mit grandis oft verwechselt, von der sie aber, wie mir scheint, sehr gut unterschieden ist, weniger, wenn man nur trockene Früchte und Nadeln vor sich hat.

Diese Tanne wächst südlicher als die vorige Art, auf den hohen Bergen, wo sie bis zu 3000 Meter an der südlichsten Grenze in den

San Bernardino-Bergen emporsteigt. Von der Sierra Nevada geht sie östlich an hohen Bergen entlang bis Colorado. Ihre wichtigste biologische Eigenschaft wurde schon erwähnt; ich wiederhole, dass ihr Optimum an der Grenze der gemässigt-warmen und der kühlen Region zu liegen scheint; ein Habitusbild erwachsener Pflanzen gibt die Abbildung eines Haines von Riesensequoien (Figur 16*d*), wo diese Tanne mit der Zuckerkiefer den Nebenbestand bildet. Sie verlangt ein ziemliches Mass von Luft- und Bodenfeuchtigkeit wie die Sequoia, schwache, seitliche Beschirmung, erreicht aber dort Dimensionen, die alle bisherigen Beobachtungen weit übertreffen; die höchste Tanne, die ich fand, mass nur 1,28 Meter Durchmesser, aber volle 75 Meter Höhe; bei 32 Meter begannen die ersten Aeste. Auf den San Bernardino-Bergen bleibt sie kaum in der Höhenentfaltung zurück; ein schlechtes, sehr beastetes und deshalb von den Sägmühlen verschontes Exemplar hatte bei 1,48 Meter Durchmesser 68 Meter Höhe; dort zeigt sich eine Eigenthümlichkeit, die ich nicht unerwähnt lassen will; hoch oben im Gipfel zertheilt sich oft der Hauptstamm in 2—20 kleinere, aufrechte Gipfel; vielleicht wurde der Hauptgipfel durch ein Aecidium getödtet, wenigstens sah ich Exemplare mit einem typischen Aecidium-Hexenbesen am Gipfel.

Auch an der Grenze von Californien und Oregon, an der Basis von Mt. Shasta erreicht sie nach meinen Messungen Dimensionen von 62 Meter Höhe und 1,6 Meter Durchmesser. Knospen der jungen Pflanze rosa-violett; an den Gipfeltrieben von gedrehten Nadeln eingehüllt; Seitenknospen mit einer dicken Basis aufsitzend; junger Trieb violett, gelbgrün, Nadeln der Längstriebe gerade, etwas abstehend, an den Seitentrieben nach der Oberseite des Triebes gekrümmt; obere Nadeln etwas kürzer und gleich gerichtet wie die unteren; an der Küste wie insbesonders in Colorado tragen die Nadeln im Lichte auf beiden Seiten weisse Streifen in gleichem Masse; im Schatten dagegen sind die Nadeln einmal flacher angeordnet, auf der Oberseite ohne weisse Streifen oder nur an der Spitze der Nadeln; solche Exemplare getrocknet sind in der That der grandis ähnlich; die Rinde anfänglich glatt, hellgrau, die Krone spitzig-kegelig; später wird die Rinde dunkler und schuppig; im hohen Alter bleiben die Schuppen zwar klein, werden aber sehr dick. Die Farbe der Krone ist weisslich grün, viel heller als jene der Douglasia.

Der Zapfen steht jenem der Küstentanne sehr nahe, durchschnittlich 7 cm lang und 4 cm dick, Schuppen breit, hellbraun, kurz behaart, Blüthenschuppen nicht sichtbar.

Da in der Umgebung dieser Tanne sich stets besseres Nutzholz findet, so wird sie meistens verschmäht; ihr Holz ist aber mit einem specifischen Gewichte von 36 gewiss nicht schlechter als das leichtere Holz der Küstentanne. Auch diese Tanne greift auf dem höchsten Punkte ihres Vorkommens in die kühle Region über.

Die amerikanische Silbertanne ernährt mehrere Parasiten, die in dem kühlen, luftfeuchten Klima sich kräftig entwickeln; es dürfte wenige Nadelhölzer geben, die an einer Nadel zwei, verschiedenen Gattungen angehörige, Pilze zu gleicher Zeit tragen, von denen eine noch überdiess mit ihren drei Generationen vertreten ist.

Auf der Nordgrenze dieser Tanne, am Fusse des Shasta-Berges fällt an der Tanne ein Pilz auf, ein Lophodermium, besonders an unterdrückten oder in Dickichten stehenden Exemplaren; dieser Pilz entwickelt auf der Unterseite der Nadel auf der Rippe entlang ein ununterbrochenes, nach den weissen Streifen hin bläulich verlaufendes Polster (Tafel X a) gegenüber, auf der Rippe an der Oberseite der Nadel stehen die Spermogonien, eine oftmals unterbrochene Linie darstellend (b). Die Sporen waren zur Zeit der Einsammlung (Anfang November 1885) noch nicht reif, so dass es nicht möglich war, die Identität mit dem Lophodermium nervisequium auf der europäischen Tanne festzustellen. Der Pilz befällt die einjährigen Nadeln und reift an den zweijährigen, worauf Nadeln und Pilz zu Grunde gehen; bis zur Feststellung der Identität mag der Pilz, der viel kräftigere Fruchtlager als die europäische Art entwickelt Lophodermium abietis concoloris n. sp. heissen.

Verschieden von dem genannten nach jeder Richtung ist ein Lophodermium, welches ebenso häufig wie das erstere die Nadeln der Concolor-Tanne auf ihrer Südgrenze, in den San Bernardino bewohnt. Nie so kräftig wie die der vorigen Art sind die Fruchtpolster dieses Pilzes nur eine kurze Linie; selten verläuft ein Polster ununterbrochen von der Basis bis zur Spitze (Tafel X a); ausserdem ist dasselbe nur halb so breit als Lophodermium abietis concoloris; die Polster erscheinen auch neben der Rippe und ebenso häufig auf der Oberseite der Nadeln; dazu kommt noch, dass dieses Lophodermium unter günstigen Umständen nicht nur die neuen, sondern auch alle älteren Nadeln — bis zu sechsjährigen Nadeln — gleichzeitig zu inficiren vermag, so dass die Nadeln einer Pflanze alle auf einmal zu Boden fallen. Dieser Parasitismus charakterisirt den Pilz als merklich schädlich und als verschieden von den bisher bekannt gewordenen Arten, so dass der Name Lophodermium infectans n. sp. angezeigt sein mag. Leider waren an meinen Ende November 1887 gesammelten Exemplaren die Perithecien und

Sporen noch nicht reif und die Fruchtlager der zweijährigen wie sechsjährigen Nadeln fanden sich im gleichen Stadium der Entwicklung. Auffallend ist ferner, dass die Spermogonien als schwarze Flecken unregelmässig auf beiden Seiten der Nadeln zerstreut stehen (Tafel Xb).

Im Norden, wo Lophodermium abietis concoloris heimisch ist, lebt mit diesem zusammen oftmals auf ein- und derselben Nadel ein Aecidium, das kleine Becher von $^1/_4$ mm Durchmesser besitzt, erfüllt mit farblosen Sporen, erscheinen die Becher weisslich; die Sporen, durchschnittlich 10 μ im Durchmesser, mit warzigen Episporium; der Pilz inficirt die jungen Nadeln, fructificirt aber mit Aecidien und Spermogonien erst an der zweijährigen Nadel. Im Grunde der Becher oder auch seitlich von diesen setzt dann eine kräftige, dunkle Mycelwucherung ein, die über den Becherrand hinaus wachsend ein Polster bildet, von dem Uredosporen von 7 μ Grösse mit warzigem Episporium, dunkelbraun gefärbt, abgeschnürt werden. Später endlich treten zwischen den dünnwandigen Organen des Stroma's dickwandige, kurzzellige, fast schwarzgefärbte Organe, welche durch das Stroma hindurch wachsen, und an seiner Oberfläche die Teleutosporen abschnüren. Diese wechseln sehr in Gestalt und Grösse, sind ein-, zwei- oder dreimal der Länge nach getheilt; häufig sind zweizellige und vierzellige Formen, weniger häufig die drei- und einzelligen. Diese Eigenthümlichkeit mag die Aufstellung einer neuen Gattung unter dem Namen Puccinidia n. g. rechtfertigen; die Diagnose wäre: Dauersporen ein-, zwei-, drei- und vierzellig, schwarzbraun, auf isolirt stehenden Fäden eines schwarzen Stroma's gebildet; Uredosporen schwarz, Aecidiumsporen weiss; ob diese letzteren auch Gattungs- oder nur Artcharaktere sind, kann ich noch nicht entscheiden. Von dieser Gattung habe ich bis jetzt nur eine Art, nämlich die oben beschriebene, beobachtet; sie mag als Puccinidia abietis n. sp. gelten; sie entwickelt Aecidium-, Uredo-, Teleutosporen mit Spermogonien und Mesosporen (Teleutosporenartig mit warzigem Episporium) auf den Nadeln von Abies concolor (Tafel X).

Abies bracteata Nutt., Santa Lucia-Tanne, auf den Santa Lucia-Bergen in den kühlen und feuchten Thälern zwischen 1000 und 2000 Meter Erhebung, auf nördlichen Expositionen. Sie wird ein Baum bis zu 60 Meter Höhe; ausgezeichnet vor allen andern Tannen durch den Zapfen, an dem die Bracteen die ursprüngliche Nadelform beibehalten haben. Der Zapfen ist 9 cm lang, 4,5 cm dick und dicht besetzt mit den pfriemenförmigen 4 cm langen Bracteen. Dabei ist die Bractee etwas nach der Zapfenbasis zu gekrümmt, steif, 1,5cm

breit, unterseits mit zwei weissen Streifen versehen. Nadeln durchschnittlich 5 cm lang, $3^1/_2$ mm breit, unterseits mit zwei breiten, weissen Streifen, oberseits glänzend grün, in eine scharf stehende Spitze auslaufend; junge Triebe nackt, rothbraun. Diese Tanne ist weiters auffallend durch das ausserordentlich schwere Holz mit einem specifischen Gewichte von 68. Dass daran die Krystalle schuld sind, die in den letzten Tracheiden eines Jahrringes sich reichlich finden (Tafel IX), ist wahrscheinlich.

Tsuga Mertensiana Carr., Hemlock, westliche Schierlingstanne, westliche Tsuga. An der feuchten, nebelreichen, gleichmässig kühlen Küste Süd-Alaska's, besonders auf den zahlreichen Inseln nördlich von Vancouver, von da an südlich bis in's nördliche Californien, dort auf die Berge beschränkt, erreicht diese Tsuga ihr Optimum an gleichen Oertlichkeiten mit der Thuja und Douglasia, geht dann nach Osten bis in die feuchten, hoch gelegenen Thäler des Felsengebirges, an die Nähe der Quellbäche gebunden, bleibt jedoch dort ein Baum von nur kaum über 30 Meter Höhe, während sie in ihrem Optimum die doppelte Höhe erlangt. Sie bildet stellenweise reine Waldungen, in der Regel aber kommt sie mit der Douglasia zusammen vor, ein Grund, wesshalb die Tsuga jetzt noch als ziemlich werthlos gilt, obwohl das Holz gut und die Dimensionen stattlich sind; einstweilen liegt ihr Werth noch in dem Tanningehalte ihrer Rinde. Die junge Tsuga wächst sehr rasch. Nadeln ohne Zähne, an der Oberseite feine, kurze Vertiefungen; Zapfen in Bracteen und Schuppen von der östlichen Art verschieden; Näheres auf Tafel VI.

Diese Tsuga übertrifft als Nutzholzproducentin die östliche beträchtlich; ihr Schaft ist reiner, vollkommener; doppelte und mehrfache Gipfel sieht man bei ihr viel seltener als bei der östlichen Art.

Picea Sitkaensis Carr. (syn. P. Menziesii), Tideland spruce, Sitka-Fichte. Das Adjektiv „Sitchensis" dürfte besser vermieden werden, da auch die Nutka-Cypresse nicht „nutchensis", sondern allgemein „nutkaensis" heisst. Die Nutka-Sitka-Fichte ist von der Küste Alaska's bis nach Californien heimisch, erreicht ihr Optimum im Westen von Washington und Oregon, wo sie in luft- und bodenfeuchten Standorten Bestände von grosser Ausdehnung bildet. Dort sind Exemplare mit 60 Meter Höhe keine Seltenheit. Am Berge Takoma in einem von mannshohem Schilfe und Acer circinatum bewachsenen morastigen Standorte fand sich eine Fichte mit 2,3 Meter Durchmesser,

60 Meter Höhe und einem astreinen Stamme bis zu 30 Meter. Dabei schimmerte die Krone eigenthümlich weiss, während den Stamm eine kleinschuppige, unserer Fichte sehr ähnliche Borke bedeckte; der Stamm ist sehr massig und cylindrisch gebaut, auf den Aesten ruhen schwere wasserdurchtränkte Moospolster.

Die junge Pflanze ist gekennzeichnet durch ockerfarbige, glänzende Knospen, durch lange, dunkelgrüne Nadeln, welche an der Oberseite des Triebes an ihrer Unterseite und an der Unterseite des Triebes an ihrer Oberseite zwei weisse Streifen tragen; der gesammte Farbeneindruck von oben gesehen ist dunkelgrün glänzend; die letztjährigen Seitentriebe oftmals, wie auch bei der Douglasia, etwas sichelförmig gebogen, die convexe Seite nach oben gekehrt. An zapfentragenden Exemplaren sind die Nadeln kürzer, breiter und weniger scharf stechend.

In der Jugend stark in die Seitenäste wachsend, verliert sie diese auch im hohen Alter schwer, daher reinschaftige Exemplare nur in dichtem Schlusse zu finden sind.

Junge Triebe und Blattkissen gelbgrün glänzend, Knospe an der Basis etwas eingeengt. Sie ist gegen Kälte viel weniger empfindlich als gegen Trockniss; in Alaska erhebt sie sich in dem feuchten Küstenklima bis in die Nähe der Gletscher; dass sie aber frostempfindlicher wird, je trockener zugleich die Luft ist, ist bei dieser wie bei anderen Holzarten sehr wahrscheinlich.

Wie mehr oder weniger alle pacifischen Holzarten ist auch diese Art auffallend raschwüchsig. Das Holz ist dunkler gefärbt als das der übrigen Fichten; specifisches Gewicht 43; sie wird in sehr grosser Menge für Gegenstände aller Art, zum Bootbau, zu Fässern und dergleichen verwendet; der Splint, kaum erkennbar, ist 4,5 cm breit. Anatomisch ist das Holz dieser und aller Fichten Nordamerika's dem Holze der europäischen Fichte gleich, sie folgt somit genau dem Typus der Gattung Picea*).

---

*) Die Sitka-Fichte bildet mit den beiden anderen Fichten des Westens (P. pungens und Engelmannii), sowie mit der Fichte von Yezo, der nördlichsten Insel Japans, eine Gruppe von Fichten mit weissen Streifen an der Oberseite der Nadeln und mit kleinen Zapfen, deren Schuppen dünn, weich und längsgefaltet sind.

Willkomm (l. c. Seite 101) scheint geneigt, in diese Gruppe auch Picea Omorika hereinziehen zu wollen und sagt: „Dieser merkwürdige Baum (Picea Omorika), welcher dadurch ein hohes wissenschaftliches, beziehungsweise pflanzengeographisches Interesse gewinnt, dass er der nächste Verwandte der im fernsten Osten Asiens (auf der Insel Yesso) heimischen Ajan-Fichte (Picea ajanensis Fisch) ist, wurde ....; habituell zwischen Fichte und Tanne stehend, unterscheidet sich

Viele der alten Fichtenstämme brechen zusammen, da ihr Inneres durch Trametes Pini in eine mürbe, durchlöcherte Masse umgewandelt wurde; an dem liegenden Stamm überkleiden dann die Fruchtträger in breiten Massen die Baumoberfläche, vom Innern durch Vermittlung der Aeste ernährt.

Oefters sieht man weiters die Nadeln der Fichte erkranken, wie unter dem Einflusse eines Lophodermiums (Hysterium) macrosporum; die Färbung der kranken Nadeln ist jedoch nicht röthlich, sondern gelblich; das Lophodermiumlager offenbart sich bei genauer Untersuchung als eine Pycnide mit Spermatien-artigen Sporen; der Pilz gehört zu den unvollständig benannten Dichaenacei Fr. Perithecien einfächerig, mit einer Längsspalte sich öffnend, wie bei den Discomyceten. Die Gattung weicht von den bestehenden europäischen, die alle Triebbewohner sind, ab. Der Pilz lebt an den Nadeln, erzeugt schwarze Polster unterhalb der Epidermis, welche bei der Reife in einem Längsspalt aufreissen = Hysteriopsis n. g. als einzige bis

---

die Omorika von beiden dadurch, dass ihre Nadeln, wie die der P. Menziesii (Sitka-Fichte) und P. ajanensis die Spaltöffnungen nur auf der oberen Fläche in den beiden mit einem Wachsüberzug bedeckten Streifen tragen, die beiden Harzgänge derselben, wie bei P. ajanensis der unteren, nicht (wie bei den Tannen) der oberen Breitfläche zunächst liegen, dass, wie Purkyně nachgewiesen, die Markstrahlzellen des Holzes wie bei den Cedern nur behöfte Tüpfel besitzen und die Rinde äusserlich Aehnlichkeit mit der Kiefernrinde, bezüglich ihres mikroskopischen Baues mit der Cedernrinde hat. Von P. Menziesii unterscheidet sich die Omorika nicht allein durch ihre stumpfen Nadeln, sondern auch durch die Gestalt und die verschiedenartige Richtung ihrer Zapfen. Sie bildet mit P. ajanensis und P. Menziesii und vielleicht einigen japanischen, noch nicht näher bekannten Fichten (Picea Alockiana Lindl, Picea jezoensis Carr.) eine eigenthümliche Abietineen-Gruppe, die vielleicht richtiger eine besondere Gattung der Abietineen als nur eine Unterabtheilung der Fichtengattung zu bilden hat."

Wenn die Omorika, sowie die Sitka-Fichte und die Ajan-Fichte mit anderen japanischen Fichten den von Purkyně entdeckten merkwürdigen Bau der Markstrahlen wirklich besässen, so wäre gegen die Aufstellung einer neuen Gattung kaum ein triftiger Grund vorzubringen; allein unglücklicher Weise zeigt das Holz der Omorika, wenigstens an meinen zapfentragenden Exemplaren, eben so wie der Sitka-Fichte, der Ajans-Fichte, sowie anderer japanischer und nordamerikanischer Fichten ganz denselben Bau, der für die Gattung Picea typisch ist, nämlich: Markstrahlen aus Parenchym mit einfachen Tüpfeln, Grenzzellen derselben Tracheiden mit gehöften Tüpfeln (Tafel IX); nicht viel besser scheint es mit der Angabe Purkyně's wegen des Cedernholzes bestellt zu sein: die von mir selbst in Nordwest-Indien gesammelte Cedrus Deodar hat sehr deutliche Markstrahlen, die aus Parenchymzellen mit einfachen Tüpfeln aufgebaut sind; nur die Grenzzellen sind Tracheiden mit gehöften Tüpfeln.

jetzt bekannte Art Hysteriopsis acicola n. sp. auf den Nadeln der Picea Sitkaensis, welche gelb schüttig werden und im zweiten Jahre nach der Infection durch den Pilz abfallen; besonders in feuchten Oertlichkeiten häufig (Tafel X).

Sequoia gigantea Decsn. (syn. Wellingtonia), Big tree, die Riesen-Sequoia. Von sehr lokaler Verbreitung steigt diese Sequoia in der Sierra Nevada des mittleren Californiens von 1200 bis fast zu 2000 Meter empor. Ueber die Biologie dieses Wunderbaumes wurde schon früher das Wichtigste angegeben; das Auffallendste bleibt die Massentwicklung, daher zuerst einiges hierüber.

Das höchste Exemplar, das ich im Fresno Cy gemessen, ohne gerade nach den grössten Riesen gesucht zu haben, hatte 102 Meter, die grünen Aeste begannen bei 60 Meter Höhe, der Durchmesser 2 Meter über dem Boden war 7 Meter; das Exemplar stand so günstig an einem Bergabhange, dass es möglich war, bei dem klaren Sonnenschein den Durchmesser des Schatten in 34 Meter Baumhöhe zu messen; er betrug 3,7 Meter. Es berechnet somit nach der Hossfeld'schen Formel ($J = \frac{3}{4}\ g^1/_3 \cdot h$) auf volle 822,4 cbm Schaftmasse; davon muss man etwa 22 cbm Rindenmasse abziehen (!), bleiben immer noch 800 cbm Holzmasse, eine Menge, die unsere einheimische Fichte auf 1 ha des besten Bodens in 80—90 Jahren zu erzeugen vermag. Die Formzahl des Riesen betrug nur 21.

Ein zu Boden liegender und zersägter Stamm hatte ohne Rinde über Boden bei

2 Meter	2,60 Meter Durchmesser			
5 „	2,40 „ „	13,84 cbm Inhalt,	Formz. d. Stückes	87
10,2 „	2,10 „ „	21,03 „	„ „ „	93
20,6 „	2,00 „ „	34,64 „	„ „ „	96
	Gesammtinhalt	69,51		

Der Rest war so zersplittert, dass es sich nicht mehr lohnte, Nutzstücke auszuschneiden; er blieb unbenützt liegen.

Eine andere Sequoia mit

10,2	Meter Durchmesser	(4 Meter über Boden)	hatte 99	Meter Höhe,
7,0	„ „	(2 „ „ „)	„ 96	„ „
3,1	„ „	(2 „ „ „)	„ 80	„ „
1,2	„ „	(2 „ „ „)	„ 52	„ „

Der vorhin erwähnte liegende Stamm dürfte eine Höhe von etwa 66 Meter besessen haben, wonach sich der Inhalt auf 155,43 cbm berechnet mit einer Formzahl von 44. Der Durchschnitt aller Höhen-

messungen betrug 98 oder rund 100 Meter. Schon früher erwähnte ich, dass man in engen, geschützten Thälern Stämme mit 120 Meter Höhe und 16,1 Meter Durchmesser gemessen hat, Angaben, die mir nicht im geringsten zweifelhaft erscheinen.

Dürre Aeste an ausgewachsenen Exemplaren sind nicht vorhanden; die Kronenform ergibt sich aus der beigegebenen Figur 16.

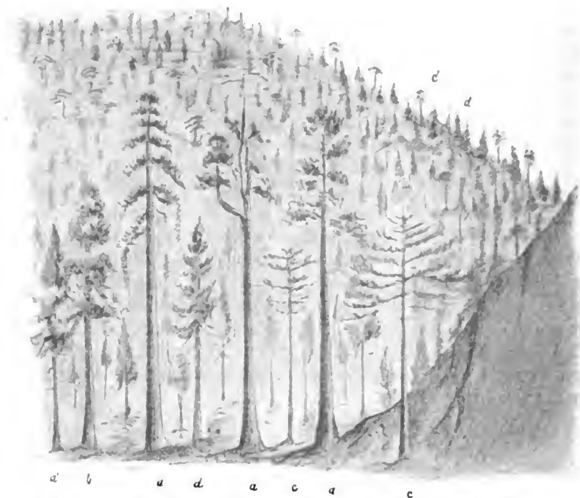


Fig. 16. *a* **Erwachsene Sequoia gigantea, 100 Meter Höhe;** *b* **junge Sequoia;** *c* **Zuckerkiefer;** *d* **Abies concolor, 70 Meter.**

Die hell-rothbraune Rinde löst sich in ganz feinen Blättchen ab, ist aber ganz ausserordentlich stark; von unserer Tour schleppten wir ein Borkenstück von 46 cm Durchmesser nach Hause. Die Borke ist sehr weich und in lange, dünne Fäden zerlegbar; mein Stück trägt auch Splint und etwas Kernholz. Der Splint beträgt 10 cm und umfasst 100 Jahrringe, dabei so ausserordentlich gleichmässig, dass fast genau auf ein 1 mm ein Jahrring trifft, was in dem hohen Alter noch eine fortwährende Steigerung des Zuwachses verräth. Es fällt überhaupt

die grosse Gleichmässigkeit im Wachsthume des Baumes auf; bei der schwachen, seitlichen Beschirmung in der Jugend wird das Wachsthum verzögert, so dass kein Jahrring mit über 3,5 cm Breite an Querschnitten sich findet, während im höchsten Alter die Ringbreite bis auf 0,6 mm sinkt. Aus einem Dutzend Messungen der Jahrringe aus den unteren Schafttheilen mehrerer Bäume ergab sich eine mittlere Jahrringbreite von 1,2 mm pro Jahr. Mit dieser Zahl in die Stadien der erwähnten obigen Stämme dividirt, ergibt für den Stamm mit 8,5 Meter Radius ein Alter von 6500 Jahren, eine Zahl, die viel zu hoch ist, da dieser Radius jedenfalls unmittelbar über dem Boden genommen ist, wo der Stamm mit ungeheueren Wurzelanläufen beginnt. Für den stärksten Stamm, den ich selbst mass mit 5,1 Meter Radius in 4 Meter Höhe berechnet sich ein Alter von 4250 Jahren, eine Zahl, die ich für wahrscheinlich halte; der Stamm mit 3,5 Meter Radius wäre demnach fast 3000 Jahre alt, jener mit 1,5 Meter 1260 Jahre, endlich jener mit 0,6 Meter etwa 500 Jahre.

Das Kernholz ist frisch kirschroth und mit einem specifischen Gewichte von 29 ausserordentlich leicht; entsprechend seiner starken Verkernung ist das Holz sehr dauerhaft, dient zu Schindeln, Eisenbahnschwellen, Zäunen.

Die botanischen Merkmale sind bekannt. Die Zapfen sitzen an den Zweigenden und reifen in einem Jahre; durchschnittliche Länge 5 cm und Durchmesser 4 cm; der hellgelbe Same mit dünnen, flügelartigen Rändern (Tafel VIII); er hält sich mehrere Jahre keimfähig; die junge Pflanze mit zwei Cotyledonen verästelt sich schon im ersten Jahre zu einem kleinen Busch; im vollen Längswachsthum und frei stehende Exemplare entwickeln eine auffallend breite Basis, gleichsam um die nöthige Standfestigkeit für spätere Zeit zu gewinnen; die Rinde, klein längsschuppig, an dem in das Halbdunkel des Bestandschlusses untergetauchten Stammtheile hellröthlich, am oberen, von der Sonne getroffenen Schafttheile hell glänzend mit schwach röthlichem Anfluge.

Von Krankheiten ist mir nichts bekannt geworden; in Deutschland, wo die Sequoia in stattlichen Exemplaren bereits vorhanden ist, z. B. in Kleinflottbeck bei Hamburg, leidet die junge Pflanze durch eine Botrytis, welche die Spitzen der jungen Triebe tödtet; ausserdem werden sie, wie schon erwähnt, von einer Pestalozzia befallen, die dicke, schwarze Polster, äusserlich wie Sclerotien an den Nadeln erzeugt.

Dem Grenzgebiete der gemässigt-warmen und der folgenden Region gehört ferner

Chamaecyparis Nutkaensis Spach., Sitka-Cypresse, Nutka-Cypresse an. Dieser Baum ist auf das denkbar luftfeuchteste Klima, die Inseln und das Küstengebirge von Britisch-Columbien angewiesen; in den Vereinigten Staaten bieten nur die engen Thäler der hohen Bergregion die wünschenswerthe Luftfeuchtigkeit; überdiess ist der Baum im Cascaden-Gebirge der Union ein ganz seltener Baum, der die Nordgrenze Californiens nicht erreicht. Gegen Trockniss scheint der Baum deshalb sehr enpfindlich zu sein; in Ostamerika und bei uns geht der Baum ohne seitlichen Schutz der Besonnung bei Frostwetter ausgesetzt, regelmässig zu Grunde; nach dem Vorkommen des Baumes in der Heimat (Alaska) sind derartige Verhältnisse eben für den Baum ganz unnatürlich. Ich zweifle nicht, dass der Baum an der norwegischen Küste wachsen kann, ohne vom Froste getödtet zu werden, während er im lufttrockenen Winter des Binnenlandes ausserhalb des Waldes wohl stets zu Grunde, gehen wird. Dass der Baum empfindlicher gegen Trockniss und Kälte ist, als die weit südlicher wachsende Lawsonia bleibt aber immer noch auffallend.

Der Baum wird an 40 Meter hoch und gilt wegen seines sehr dauerhaften, leichten Holzes von angenehmem Geruche als der werthvollste Nutzbaum des südlichen Alaska; langsam von Jugend auf in einem seitlichen Drucke erwachsen, sind werthvolle Exemplare auch sehr alt. Das New-Yorker Sammlungsstück hatte

mit	10	Jahren	nur	1,6	cm Durchmesser,
"	20	"	"	3,6	" "
"	40	"	"	7,8	" "
"	100	"	"	23,6	" "
"	200	"	"	43,4	" "

Der Splint betrug 2,4 cm, die Jahrringe des Splintes hatten nur mehr eine Breite von 0,7 mm.

Die junge Pflanze ist von anderen Verwandten gut durch die spitzen, schuppenartigen Blätter ausgezeichnet (Tafel VI), die auf der Unterseite der Zweige ein wenig heller grün sind als auf der Oberseite; an Längstrieben drei Schuppen auf gleicher Höhe; Früchte und die Samen mit einem dünnen, hellen, flügelartigen Rande sind von den übrigen Arten gut unterschieden.

Nach dem Optimalgebiete — westliches Oregon und Washington — gehört noch hierher die

Pacifische Eibe, Taxus brevifolia Nutt.; sie geht an der Küste nördlich bis Alaska und in der Sierra Nevada und dem Küsten-

gebirge südlich bis in das mittlere Californien. Benadelung, Rinde, Bau und Färbung des Holzes sind ganz unserer einheimischen Eibe ähnlich, von der sie vielleicht, wie die japanische Taxus cuspidata specifisch nicht genügend unterschieden ist. Sie erwächst sehr langsam, erträgt tiefen Schatten, erzeugt einen schlecht geformten Schaft, ist astreich wie die europäische Eibe.

Der Stamm mit nur 1 cm breitem gelblichem Splinte; Holz hart, sehr dauerhaft mit tiefrothem Kerne; es wird von den Indianern besonders zu Speergriffen, Bögen, Fischangeln und dergleichen benützt; die Amerikaner verwenden es zu Zaunpfosten, bis die Zeit den Werth des Holzes für feinere Schmuckarbeiten, wie Kästchen und dergleichen gelehrt haben wird.

c) Der Nadelwald der gemässigt-kühlen Region.

Das nebelreiche, luftfeuchte, kühle Klima, die Heimat der Fichten-, Tannen- und Lärchenwaldungen liegt im Unionsgebiete, im Cascaden- und Sierra-Gebirge, erst oberhalb 1000 Meter im Norden und 2500 Meter im Süden, streicht von da an durch britisches Gebiet nördlich bei konstanter Abnahme der Elevation, bis es etwa auf der Höhe des südlichen Alaska das Meeresniveau erreicht. Von dort an erstreckt sich das kühle Gebiet, unter dem Einflusse des japanischen Meeresstromes an der Küste entlang bis zur Behringstrasse, und im Innern des Landes in geschützten Thälern und Berghängen nordwärts bis zur Mündung des Mackenzieflusses; überall auf dem Wege nordwärts und östlich berühren sich die Vertreter der pacifischen Waldregion mit solchen des atlantischen Waldes mit gleichen klimatischen Ansprüchen.

Von allen Waldzonen der Union nimmt die gemässigt-kühle den kleinsten, von jenen Nordamerika's überhaupt wohl den grössten Flächenraum ein; für die Vereinigten Staaten kann man etwa folgende Proportion aufstellen: Von dem Waldgebiete occupirt: der tropische Wald ½%, der subtropische 15%, der winterkahle Laubwald 75%, der Fichten- und Tannenwald den Rest, etwa 9,5%; in Britisch-Nordamerika dürften vom Waldgebiete 10% der gemässigt-warmen und volle 90% der gemässigt-kühlen und alpinen Waldregion zuzuzählen sein. Dass floristisch es keine scharfen Grenzen geben kann, liegt am Klima, das ebenfalls nur allmählige Uebergänge zeigt; so kommt es, dass die untere und wärmere Hälfte der gemässigt-kühlen Region noch vielfach Standorte in sich schliesst, die für Laubhölzer, die leichtsamigen Erlen, Birken, Pappeln und Weiden, geeignet

sind. Meteorologische Angaben stehen mir nur hinsichtlich des Territoriums Alaska zur Verfügung; aus diesen geht hervor, dass das Klima des südlichen Alaska etwa unter dem 56° N.B. dem der höheren deutschen Mittelgebirge, des bayerischen Waldes, Schwarzwaldes, der Vorberge der Alpen, dem Schwedens und Norwegens nahe kommt.

Sitka, auf der Insel Sitka, hat folgende meteorologische Aufzeichnungen:

Mittlere Jahrestemperatur 6° C.; höchste beobachtete Temperatur 27° C., tiefste — 15° C.; Regenmenge im Sommer 500 mm, relative Feuchtigkeit 78%; Niederschläge im Winter 1130 mm, relative Feuchtigkeit 75%; jährliche Regenmenge 2625 mm.

Unter dem 64° N.B. auf dem Continente, aber nahe der Küste, ist die mittlere Jahrestemperatur — 4°; die höchste Temperatur 25° C., die tiefste — 45° C.; die Regenmenge im Sommer 152 mm, die relative Feuchtigkeit 86%; die Regenmenge im Winter nur 55 mm bei vollen 96% relativer Feuchtigkeit; Niederschlagsmenge pro Jahr 335 mm.

Anders ist das Klima der Inseln des Beringmeeres, die allein heutzutage bei einer Pflanzenwanderung von Amerika nach Asien als Uebergangsbrücke dienen könnten. Sie haben eine mittlere Jahrestemperatur von + 2 bis zu 0° C.; im Sommer fallen 160 mm Regen, im Winter 181 mm; die Feuchtigkeit der Luft ist 90, bezw. 85%; die höchste Temperatur ist 18° C., die tiefste nur — 18° C.; während des ganzen Jahres sind 550 mm Niederschläge verzeichnet.

Innerhalb der Vereinigten Staaten, in Montana, herrscht von Mitte September an Frost während der klaren Nächte; anfangs November fällt Schnee, der die zarte Jugend der forstlichen Nutzbäume — Douglasia, Lärchen- und Kiefern gegen die intensiv heftigen Fröste in klaren Winternächten und die darauffolgende Besonnung schützt; spät erwacht die Vegetation und entwickelt sich rasch.

Mit dieser Zone betritt man ein Gebiet, das unserer einheimischen Nadelholzregion am Nächsten steht: dass die Holzarten dort — Douglasia ausgenommen — unseren einheimischen botanisch nahe verwandt und biologisch fast gleichgeartet sind, ist so wenig auffallend, als dass diese Waldungen mit jenen unserer Gebirge und Hochebenen die Monotonie der ausgedehnten Bestände einer einzigen Holzart, den tiefen Schatten, den harzigen Duft, die feierliche Stille theilen. Während jedoch das Gros der Baunutzhölzer bei uns, im Süden Deutschlands insbesonders aus der Region der Nadelhölzer stammt, tritt in Nordamerika der forstwirthschaftliche Werth dieser gewaltigen Weichnutzholz-Vorräthe einstweilen noch beträchtlich zurück. Mit der Zunahme der Bevölkerung,

der Ausstockung der von werthvolleren Holzarten noch occupirten, wärmeren, landwirthschaftlich benutzbaren Gelände, mit der Ausnützung und Verwüstung der zugänglicheren Waldungen, werden die nun zu betrachtenden Holzarten an Nutzwerth gewinnen. Es steht aber mit Sicherheit zu erwarten, dass durch rücksichtslose Entnahme des Holzes und eine regellos betriebene Alpenweidewirthschaft auch hier das Beste an Holz und Boden ruinirt werden wird, ehe eine pflegliche Behandlung sich von selbst aufdrängt.

In dieser kühlen Region haben nur solche Holzarten Aufnahme gefunden, die in derselben ihr Optimum erreichen; manche steigen bis in die gemässigt-warme Zone herab, manche sind in ihrem obersten Verbreitungsbezirke ästig, forstlich nach ihrem Holzwerthe belanglos und nur als Schutzholz wichtig; dort finden sie sich an der Baumgrenze, welche in Nordamerika einige dieser Höhenlage typische Nadelhölzer enthält, welche im folgenden Abschnitte zusammengefasst wurden.

Larix occidentalis Nutt., Tamarack, westliche Lärche. Von den kühlen Nordhängen des Felsengebirges in Montana nördlich bis etwa zum 53° N.B. steigt dieser Baum; dabei bildet er oft ausgedehnte reine Bestände; sein Optimum liegt da, wo die Douglasia zwar noch zu einem werthvollen Nutzbaum erwächst, gegen ihr Optimum aber um die halbe Baumlänge zurückbleibt; so fand ich in Montana, am Fusse eines Berges in kräftigem, aus verwittertem, vulkanischem Gesteine hervorgegangenem Boden am Big Blackfoot River eine Lärche mit 43 Meter Höhe, 86 cm Durchmesser und einem Alter von 270 Jahren; Rinde, Benadelung, Habitus sind von unserer Lärche in den Alpen kaum verschieden; auch der rothbraune Kern, der 2 cm breite Splint, die rothe Borke, das harte, schwere, dauerhafte Holz mit einem specifischen Gewichte von 74 beweisen ihre nahe Verwandtschaft mit der europäischen. Verschieden ist dagegen der Zapfen, dessen Schuppen am offenen Zapfen horizontal abstehen; die Bracteen über den Zapfen hinaus pfriemenförmig verlängert; Zapfen, 3,5 cm lang, 2,5 breit; Zapfenspindel dicht hellgelb filzig behaart; junge Triebe kahl, glänzend, gelbbraun.

In Montana verjüngt sich die Lärche reichlich durch natürliche Besamung; die aufwachsenden Forste oft so dicht geschlossen, dass dazwischen stehende Douglasia's verkümmern; die jungen Pflanzen wachsen sehr rasch; Jahrestriebe von 1 Meter Länge sieht man häufig genug auf mit Rosensträuchern, wilden Johannisbeeren bewachsenen, also guten und frischen Standorten.

In den Blauen Bergen stehen schöne Exemplare dieser werthvollen Holzart, theils mit Tannen und Fichten, theils mit der grösseren Bodenfeuchtigkeit liebenden Pinus Murrayana, nie mit der Gelbkiefer zusammen; auch dort kann man Stämme mit 44 Meter Höhe und 90 cm Durchmesser finden.

Das Holz, zuweilen so hart, dass es schwierig ist, einen Nagel einzutreiben, wird zu Bauholz, Zaunpfosten, Eisenbahnschwellen etc. benützt.

Wo die Douglasia durch Arceuthobium Douglasii befallen und verunstaltet wird, da geht dieser Schmarotzer auch auf die Lärche über; ganze Seitenäste sind durch den Reiz der schmarotzenden Zwergmistel mit langen, herabhängenden, dünnen Zweigen an der Missbildung betheiligt; am Hauptstamme lebt die kleine Pflanze ebenfalls und verursacht grosse Beulen. In den Blauen Bergen ist als Zerstörer des harten, massiven Kernholzes ein Pilz, Trametes Pini, häufig, der das Holz in eine durchlöchert-weissfleckige Masse verwandelt, ganz so wie derselbe Pilz an der europäischen Lärche. Solche zerstörten Stücke — meist der werthvollste Theil des Schaftes — bleiben dann im Walde liegen und überziehen sich in dem feuchten Moose mit prächtigen Fruchtträgern.

Pinus flexilis James, White Pine, Nevada-Cembra, Nevadazürbel. Sie bewohnt die sandig-kiesigen, besonnten Standorte, wo sie sehr weiträumig gestellte Waldungen bildet, oft nur in Gruppen oder zerstreut steht; in Central Nevada ist diese Zirbelkiefer der werthvollste Nutzbaum zu Schächten beim Bergbau. Fünf Nadeln stehen zusammen in einem Kurztriebe, Nadellänge durchschnittlich 5,5 cm lang, 1 mm dick; Zapfen 10 cm lang, der Koreazürbel (P. Koraiensis) ähnlich, die Schuppen jedoch glänzend hellbraun; ziemlich dicke Apophysen; Nabel am schneidigen Schuppenrande sitzend; die untersten Schuppen dick und nach rückwärts gekrümmt, Zapfen sitzend; der Same beiderseits marmorirt, ohne Flügel (Tafel VII). Die Kiefer überschreitet nicht 18 Meter Höhe; ihr Holz mit einem specifischen Gewichte von 44 ist schwerer als das der europäischen Zürbel; der Baum gehört zur Section Cembra.

Pinus Murrayana Balf., Black Pine, Murray's Kiefer. Früher wurden diese Art und Pinus contorta als identisch betrachtet sie stehen sich entschieden sehr nahe, aber mit Hilfe ihrer Biologie, geographischen Verbreitung, Habitus und auch der Zapfen ist es nicht

schwierig, sie von einander zu trennen; Herbariumsmaterial, an dem die Färbung der Zapfentheile verblasst ist, die Nabeldorne in der Regel abgestossen sind, erschwert die Bestimmung. So dürfte es nach getrockneten Exemplaren sehr schwierig sein, Pinus resinosa, densiflora, sinensis, Thunbergii und austriaca zu trennen, welche in lebenden, erwachsenen Exemplaren nicht zu verwechseln sind. Während P. contorta (nach meiner Auffassung) allein auf die Küste von Alaska bis in's mittlere Californien beschränkt ist, somit der gemässigt-warmen Region angehört, occupirt die Murray'sche Kiefer die inneren Berge von Alaska, Washington, Oregon, die Sierra Nevada, die Blauen Berge, das Felsengebirge von Montana und Britisch-Columbien nordwärts bis zum 64° N.B. Die in Colorado und von dort bis in's nördliche Arizona heimische Form zeigt nach den zapfentragenden Exemplaren solche Verschiedenheiten, dass ich sie, bis sie durch eingehenderes Studium vielleicht als eigene Art erkannt wird, einstweilen als Varietät der Murray'schen Kiefer hier vortrage unter dem Namen P i n u s M u r r a y a n a v a r. S a r g e n t i i m i h i.

Die Murray'sche Kiefer ist in ihrem Optimum eine sandliebende Pflanze, die biologisch wie auch botanisch der östlichen Bank's Kiefer nahe steht; sie übertrifft aber letztere in ihrem Optimum auf den sandig-feuchten, kühlen Einsenkungen der Blue Mountains durch ihre Höhen- und Massentwicklung; mittlere Stämme der an solchen Oertlichkeiten in reinen Beständen aufwachsenden Kiefer erreichen nach meinen Messungen 28 Meter Höhe; die Schäfte weit herab, trotz des dichten Schlusses, mit Aesten bekleidet; Durchmesser solcher Stämme 42 cm; selbst auf den kühlen, sehr feuchten, unseren Hochmooren am Fusse der Alpen ähnlichen Standorten gedeiht sie kräftig.

Murray's Kiefer in den Blauen Bergen besitzt Nadeln (zu zwei zusammen) von 5 cm Länge; Zapfen 3,5 cm Länge und 3 cm Breite wenn offen; frische Zapfen matt hellbraun oder schwach glänzend, Apophyse auf der Oberseite des Zapfens kegelförmig erhaben und mit dem Nabel und dem Nabeldorn von gleicher Farbe wie die Zapfenschuppen; Dorn gerade oder nach dem Stiele zugekehrt. Knospenschuppen fest anliegend, durch Harz verklebt.

Nach dieser Diagnose sind die meisten, als contorta bei uns bezeichneten Exemplare zu P. Murrayana zu ziehen; an kultivirten Exemplaren steigt die Zapfenlänge bis zu 4,5 cm, Zapfen gleichmässig dick, 2 cm wenn geschlossen.

Wie Bank's Kiefer ähnelt auch diese im Habitus unserer Fichte; die Rinde wird schon frühzeitig eine kleinschuppige dunkelgraue Borke,

wesshalb sie in den Blauen Bergen „Schwarzkiefer" heisst; im höheren Alter verbreitern sich die Schuppen nicht, sondern verdicken sich nur. Das Holz mit einem specifischen Gewichte von 41, hat 4 cm Splint und wird gelegentlich zu Nutzholz verarbeitet.

Unter den Feinden sei Arceuthobium americanum, eine Zwergmistel erwähnt, die eine peitschenförmige Missbildung der Aeste verursacht; ausser diesem Hexenbesen ist auch jener aufrechte, dicht verflochtene Hexenbesen an dieser und anderen amerikanischen Kiefern bekannt, den man auch reichlich an der europäischen Kiefer und ebenso an den beiden zweinadeligen, japanischen Kiefern wieder findet; die Ursache dieser Missbildung ist bis jetzt noch nicht aufgeklärt.

Das Holz erwachsener Stämme wird oft von Trametes Pini zerstört.

Professor Sargent und der als Autor schon öfters genannte Engelmann sammelten auf felsigen, trockenen Gebirgsböden in Colorado zapfentragende Zweige einer Kiefer, die sie als P. contorta v. Murrayana bestimmten; da Murray's Kiefer und die Drehkiefer der Küste als zwei gute Species anerkannt wurden, so muss auch die Coloradokiefer entweder einer der beiden Arten zugetheilt werden, oder als Varietät von einer von beiden oder als neue Art beschrieben werden; da ich diese Kiefer selbst nicht gesehen habe, getraue ich mir weder die Identität mit den erwähnten Kiefern zu behaupten, noch auch eine eigene Art aufzustellen; ich habe desshalb den Ausweg gewählt, die Bezeichnung Pinus Murrayana var. Sargentii mihi für die Colorado-Drehkiefer zu wählen.

Nadeln 6 cm lang, oft 8 cm, 2,5 mm dick; Zapfen 5 cm lang, 4 cm breit, wenn offen; Nabel und Nabeldorn glänzend hellbraun; Nabeldorn sehr kräftig, gerade abstehend; Apophyse nicht glänzend, kegelig erhaben; die als contorta kultivirten Exemplare mit sehr dicken, kräftigen Nadeln dürften hieher zu ziehen sein (Samen Tafel VIII).

Die Tannen dieser Region kann man in Parallele mit unserer Tanne stelle, was Biologie und klimatologische Ansprüche betrifft; die Bestände, die sie bilden, sind denen unserer Tannenwaldungen im Mittelgebirge sehr ähnlich, Fichten mischen dazwischen; da das Gros derselben im Caskaden- und Coast Range-Gebirge lebt, werden sie von rauhen, trockenen Frösten nicht belästigt; ihr Winter ist schneereich, aber mild.

Abies nobilis Lindl., Red fir, pacifische Edeltanne. Im Cascadengebirge bildet diese Tanne mit der amabilis ausgedehnte

Waldungen; einzelne Individuen in günstigen Lagen des feuchteren Coast Range erreichen 92 Meter Höhe. Ohne sich Zapfen von den Bäumen zu schiessen, ist es kaum möglich, erwachsene Tannen von einander zu unterscheiden; bei allen ist die Rinde dunkelgrau, glatt, nur im höchsten Alter schuppig; erst dann sind einige Unterschiede erkennbar; so ist die Borke der pacifischen Edeltanne schmal aber tiefrissig, fast der Schwarzkiefer ähnlich. Um so besser dagegen sind die jungen Pflanzen und die Früchte charakterisirt; der Zapfen der Edeltanne ist ein Schmuck für jede Sammlung; die Tanne trägt bereits an vielen Orten Europa's, besonders in Frankreich und England Früchte, die sich, wie bei allen in Kultur gepflegten Holzarten, durch besondere Frühzeitigkeit, Häufigkeit und Grösse auf Kosten der Schaft- und Nutzholzproduktion auszeichnen. Der Zapfen in der Heimat ist durchschnittlich 12,5 cm lang, 5,5 cm breit; an jungen, unreifen Früchten ist die Bractee nur wenig zwischen den Zapfenschuppen hervorstehend; an ausgewachsenen Zapfen dagegen ist die Bractee fast dreitheilig und nach rückwärts umgebogen, so dass vom ganzen Zapfen überhaupt nur Bracteen sichtbar sind. An kultivirten Exemplaren erreicht der Zapfen eine Länge von 22,5 cm und der grösste Durchmesser an der Basis beträgt 7,5 cm. Das Holz, das dem Typus der Gattung folgt, wird kaum benützt.

Junge Pflanzen mit rothbraunem Triebe; Nadeln an der oberen Seite der Triebe halb so lang als an der Unterseite und parallel dem Triebe gestellt, untere Nadeln vielfach nach Oben zu gekrümmt.

Abies magnifica Murr., Red fir, Schasta-Tanne, bildet auf den Bergen, welche die Basis des grossen Vulkanes Schasta umgürten, zwischen 1500 und 2500 Meter ausgedehnte Bestände; alte Bäume mit 5 cm dicken und 7 cm breiten Borkenschuppen; an dem Zapfen sind die Blüthenschuppen (Bracteen) kürzer als die Zapfenschuppen und dann von aussen nicht sichtbar, oder sie stehen nur wenig über dem Zapfen hervor; die grössten Zapfen erreichen 18 cm Länge und 8 cm Dicke; durchschnittliche Grössen sind 13 cm und 6,5 cm; Zapfenschuppen sehr breit, etwas kurz, filzig behaart.

An jungen Pflanzen sind die Nadeln der Seitenzweige alle gleichgross und etwas nach aufwärts gewendet.

Abies amabilis Forb., Purpurtanne; im Cascaden-Gebirge fällt dieser Baum vor Allem durch die dunkelgrüne Benadelung auf; dort wächst er oft mit der Edeltanne zusammen; der deutsche Name

wurde wegen der dunkeln, purpurnen Farbe des reifen Zapfens gewählt wodurch der Baum mit Sicherheit von anderen Verwandten unterschieden werden kann. Die grössten Zapfen bis zu 14 cm Länge, 7 cm Durchmesser, meist nur 8 : 5 cm. Bractee nicht vorstehend.

An jungen Pflanzen sind die oberen Nadeln kürzer als die unteren und etwas dem Triebe parallel angedrückt; an Zapfen tragenden Zweigen sind die Nadeln so gedreht, dass die Unterseite aufwärts kommt. Die Rinde des erwachsenen Baumes der unserer Tanne ähnlich. —

Die Fichten Nordwestamerika's in dieser Region theilen die Biologie unserer einheimischen Fichte vollständig. Vom 56° N.B. an im Cascaden- und Felsengebirge südlich bildet

Picea Engelmanni Engelm., White Spruce, Engelmann's Fichte, im mittleren Theile der Felsengebirge ausgedehnte Bestände; sie erfüllt dort die tiefen, feuchten Cañons; von 3400 Meter an aufwärts bleibt sie aber nieder, strauchförmig, erreicht aber in ihrem Optimum 46 Meter und ist dort der werthvollste Nutzbaum. Der abwärts hängende Zapfen 4 cm lang, 3 cm dick, wenn offen; Zapfenschuppen dünn, weich, längs gefaltet, am Rande ausgebissen.

Die junge Pflanze, heller als unsere einheimische Fichte gefärbt, mit stechenden Nadeln, doch weniger scharf als die der eigentlichen Stechfichte und kürzer wie diese. Die Nadeln, denen der Weissfichte (alba) sehr nahe stehend, doch von diesen durch das Fehlen des unangenehmen Geruches beim Drücken der Zweige unterscheidbar; junge Triebe schwach rosa bereift; Knospenschuppen hell ockerfarbig, matt, fest anliegend. Die Borkenschuppen des erwachsenen Baumes sind kleiner und seichter als von unserer Fichte, weisslich; frisch ausgelöste Schuppen röthlich; Holz nach dem Typus unserer Fichte gebaut, gelblich, sehr leicht (specifisches Gewicht 34).

Picea pungens Engelm., White or Blue Spruce, Blau- oder Stechfichte. Diese Fichte ist ein hoher Baum des Felsengebirges von Colorado, wo er in den feuchten Thälern eingesprengt vorkommt; der Zapfen ist kaum von dem der Engelmann's Fichte zu unterscheiden, 6 cm lang, 2 cm dick; Zapfenschuppen dünn, weich, längsfaltig, am Rande ausgebissen; die Borke dick-kleinschuppig; das sehr leichte Holz (specifisches Gewicht 37) folgt dem Typus der Gattung.

Junge Exemplare mit prächtiger, blau-weisser Färbung der Nadeln; von der Engelmann'schen Fichte unterscheidbar durch die schärfer stechenden Nadeln und hellocker-farbigen Knospen mit zurück-

gerollten Knospenschuppen. Beide Fichten werden bis jetzt noch kaum genützt.

Juniperus occidentalis Hook., Juniper, Westlicher Wachholder; selten erreicht die Art Baumform, meistens ist sie nur ein Strauch, besonders am Rande der Prärie, an trockenen heissen Hängen; ausgezeichnet und hervorragend dekorativ durch die weisslichblaue Färbung. Von den blauen Bergen südlich durch die Sierra erstreckt sich dieser Wachholder in einer variirten Form bis nach Colorado und in's westliche Texas.

Die schuppenförmigen Blätter haben oberseits eine schmale Rinne mit einer Drüse, aus der hellgelbes Harz austritt; Früchte von der Grösse unseres Wachholders, weiss bereift, länglich; alle Nadeln stellen kurze, anliegende Schuppen dar; nur am Leittrieb verlaufen sie in eine vom Triebe abstehende Spitze.

Die Rinde des erwachsenen Baumes ist eine seichte, breite, vertikalrissige Borke; das Kernholz roth, von einem 15 cm breiten Splinte bedeckt; entsprechend der intensiven Färbung ist das Kernholz sehr dauerhaft, wesshalb dieser Wachholder zu Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen sehr gesucht ist.

d) Die kühle Region der alpinen Nadelhölzer.

Die alpine Region bezeichnet die obere Grenze des Baumwaldes; wo typische Vertreter dieser Region nicht vorhanden sind, bilden Nutzbäume von tieferen Lagen mit niederen Individuen die Grenze; nirgends aber dürfte diese Region so sehr eine eigene Betrachtung verdienen als in Nordwestamerika, wo fast jedes Genus der Abietineen auch so hoch oben noch Vertretung findet; freilich sind alle meist nur Halbbäume und Sträucher; 30 Meter Höhe erreichen nur wenige in den wärmsten und besten Lagen ihres Gebietes; auf die höchsten, unzugänglichsten Gebirgsparthien beschränkt sind die alpinen Coniferen, nur durch ihren Schutz auch Nutzpflanzen; sie werden sehr werthvoll werden, wenn es sich um Festigung des Terrains im Quellgebiete der Flüsse handelt.

Pinus aristata Engelm., Foxtail Pine, Fuchsschwanzkiefer. Diese Art wird noch vielfach als Varietät der Balfour'schen Kiefer aufgeführt; ihr Verbreitungsgebiet ist vom Süden Californiens an östlich bis nach Colorado zwischen 2500 Meter und 3600 Meter häufig, liebt somit warme Gebiete, die vielfach in die gemässigte Region

gehören; sie stellt für die Bergwerksdistrikte Nevada's einen werthvollen Baum dar, ein Grund, der Schuld ist, dass sie dort nahezu ausgerottet wurde; nur in günstigen Lagen erreicht sie 30 Meter; ihren Namen hat sie erhalten wegen der dünnen Zweige, die viele Jahre hindurch die buschige Benadelung beibehalten.

Nadeln durchschnittlich 3,5 cm lang, dünn, fünf zusammen in einem Kurztrieb; junge Triebe rothbraun behaart; der Zapfen ist 7 cm lang, 3 cm breit, 5 cm wenn geöffnet, blauroth; Apophyse mit einem Dornfortsatz von 0,5 cm Länge; Dorn nach der Spitze des Zapfens zu, diesem angedrückt.

Das Holz dieser Kiefer ist sehr schwer (specifisches Gewicht 57) und völlig nach dem Typus der Gattung Picea gebaut (Tafel XI); diese Eigenthümlichkeit zusammen mit jenen des Zapfens und Samens (Tafel VIII) veranlassen mich, für diese und die folgende Art eine neue Section der Gattung Pinus aufzustellen mit dem Namen Balfouria.

Pinus Balfouriana Murr., Foxtailpine, Balfours Kiefer ist in den höheren Regionen der Scotts Berge in Nordcalifornien, im Quellgebiete der King- und Kernflüsse heimisch, wo sie einen breiten Kieferngürtel als oberste Waldgrenze darstellt; sie bleibt ein niederer (bis 19 Meter erreichender) aufrechter Baum; fünf Nadeln von 2,5—3 cm Länge, zusammen in einem Kurztriebe; Nadeln mehrere Jahre am Triebe festsitzend; Zapfen 10 cm lang, 6 cm breit wenn offen, hellpurpurn, schwach gekrümmt; Apophyse etwas erhaben mit kurzem, nach der Basis des Zapfens zugekehrtem Nabeldorn. Der Splint ist nur 1 cm breit, der Kern schön roth; die Rinde wie die einer Eiche. Das Holz zeigt den Typus der Fichte, ist ebenfalls verhältnissmässig schwer (specifisches Gewicht 54); der Baum bildet mit dem vorausgehenden die Section Balfouria. Same nach Tafel VII.

Pinus albicaulis Engelm., Weissstämmige Zürbel. Zapfen dieser fünfnadeligen Kiefer Cembra-artig, 4 cm lang, Apophyse stark vorstehend, gekrümmt; Same ohne Flügel (Tafel VII); Borke der Fichte ähnlich aber hell weisslich; der Splint beträgt 5—6 cm, die Kernfarbe schwach röthlich. Nadeln fünf von 4 cm Länge zusammen; Seitentriebe behalten lange Zeit die Nadeln bei, ohne äusserlich erkennbares Dickenwachsthum.

In den höheren Regionen des Cascaden-Gebirges von Britisch-Columbien bis in's südliche Californien und Utah wohnend, ist diese Zürbel meist mehr Strauch als Baum; sie gehört zur Section Cembra.

Die Fichte dieser kühlen Region ist die seltene

Picea Breweriana Wats., Siskiyou Fichte, die erst vor wenigen Jahren 1884 von Th. Howell an den alpinen Hängen der Siskiyou-Berge aufgefunden wurde; ein Baum mit lang herabhängenden, dünnen Zweigen; Nadeln 2,6 cm lang, 2,5 mm breit, oberseits mit zwei weissen breiten Streifen; Zapfen 10 cm lang, 4 cm breit wenn offen, geschlossen Cigarren-förmig; Schuppen des Zapfens hart, abgerundet, nur wenig ausgebissen; grösste Breite der Zapfenschuppen 1,5 cm; wie der Zapfen ist auch der Same der grösste von allen nordamerikanischen Fichten.

Weitere Angaben über diese Fichte wurden in der Fussnote bei Besprechung der Sitka-Fichte gegeben.

Als alpine Tanne dieser Region ist

Abies subalpina Engelm., Balsam, westliche Balsamtanne, aufzufassen; in den tieferen, wärmeren Lagen wird sie ein hoher Nutzbaum; sie ist dagegen niedrig, oft strauchartig an der oberen Grenze der Waldvegetation Britisch-Columbiens, im Cascaden-Gebirge, in den Blauen Bergen und von da südlich bis Colorado.

In den botanischen Merkmalen der Früchte, nicht aber in seiner Biologie steht die Balsamtanne der grossen Küstentanne und der amerikanischen Silbertanne sehr nahe; die Zapfen sind 6 cm lang, 3 cm dick; Blüthenschuppen nicht sichtbar; Nadeln an Früchte tragenden Zweigen 1,5—2 cm lang, an der Basis eben so breit wie in der Mitte; junge Triebe hellbraun behaart; die Rinde alter Bäume mit 3 cm breiten Schuppen bekleidet, hell. —

Die europäische und japanische Lärche erheben sich bis hart an die Baumgrenze, wo sie selbstverständlich niedrig bleiben; sie sind aber in wärmeren Oertlichkeiten Nutzbäume erster Klasse, insbesonders was die europäische Lärche betrifft; eine alpine Lärche im wahren Sinne ist dagegen

Larix Lyallii Parl., Lyall's (spr. Leiall's) Lärche. Auf den hohen Bergen Britisch-Columbiens und an der Nordgrenze der Vereinigten Staaten zwischen dem 49. und 51° N.B. (nördlich davon tritt wieder die östliche Lärche auf) bildet Lyall's Lärche mit der weissstämmigen Zürbelkiefer und der alpinen Tsuga den obersten Vegetationsgürtel; selten erlangt sie 15 Meter Höhe, meist stellt sie einen ästigen, sparrigen, niederen Baum dar, der in diesem rauhen Klima auch noch die Nordseiten bevorzugt.

Diese merkwürdige Lärche ist gekennzeichnet durch weisswollig behaarte Triebe, dunkelviolette Bracteen des Zapfens mit nadelförmig verlängerter Rippe; Zapfenschuppen breit, weich, am Rande bewimpert; Zapfenlänge 4 cm, Dicke 2 cm.

Endlich ist die Gattung Tsuga repräsentirt durch

Tsuga Pattoniana Engelm. (syn. Hookeriana), Alpine Tsuga oder Hemlock. Sie ist im Cascaden-Gebirge und in der Sierra ein astreicher, oft vielgipfeliger Baum, der selten 30 Meter erreicht; östlich geht er bis Montana; junge Zapfen blau-purpurn, reife Zapfen 6—8 cm und 3—4 cm breit wenn offen, somit die grössten Zapfen von allen Tsuga's, Bractee sich leicht von der Zapfenschuppe ablösend (Tafel VI). Nadeln dick, fichtenartig an zapfentragenden Zweigen, oft dreikantig, gekrümmt, Oberseite ohne Längsrinne; junge Triebe dicht hellbraun, filzig behaart; Rinde des erwachsenen Baumes eine tiefrissige, dunkelgraue Borke.

VIII. Verhalten der exotischen Holzarten in Nordamerika.

Will man eine Untersuchung des Verhaltens der für Nordamerika exotischen Holzarten anstellen, so muss man vor Allem die Anbauversuche nach den im Vorausgehenden angenommenen Waldvegetationszonen trennen.

Im Osten, in der atlantischen Region, in N. a. und N. c. sind die Versuche am ältesten, zahlreichsten und für uns auch am lehrreichsten, da diese Region klimatisch unserem Laubwalde am nächsten steht. Freilich darf man dabei nicht vergessen, dass die Versuche in Nordamerika nur zum geringsten Theile im Walde selbst ausgeführt wurden, wie umgekehrt die meisten nordamerikanischen Holzarten auch bei uns bis vor Kurzem nur zur Zierde gepflanzt wurden, wobei sie allen Unbilden der Witterung auf ihren unnatürlichen Standorten preisgegeben waren.

Abgesehen von Witterungseinflüssen hat man in Nordamerika mit noch ganz anderen Feinden zu kämpfen. R. Douglas hat äusserst lehrreiche Versuche am Lake Michigan angelegt; das Terrain dort ist parallel der Strandlinie wellig; auf den höheren sandigen Partieen liegen die Anbauversuche mit Kiefern; die niederen parallelen Streifen sind sumpfig, im Winter mit Eis bedeckt. Die besseren Stände aus

der Umgebung belustigen sich dort mit Schlittschuhlaufen; unter dem Schutze einiger abgehauener Exemplare von Douglas' Pfleglingen wird kampirt und geluncht; ehe man hinwegzieht wird alles in Brand gesteckt; die Zähne zum Schutze gegen Weidevieh werden gestohlen oder verbrannt, und die Pflanzen sind dem Vieh, das zum Schutze gegen Mosquito an die Pflanzen schlägt, preisgegeben. Die Versuchsflächen sind völlig kahl, die ursprüngliche Vegetation war, nach den noch vorhändenen Weymouths-Kieferstöcken zu schliessen, ein ganz leidlicher Wald. In den sumpfigen Partieen wurden Thuja occidentalis und die europäische Fichte versucht, jedoch ohne Erfolg. Auf den höher liegenden Partieen sind die schon mehrfach erwähnten Versuche mit den Nadelhölzern, die Douglas nach ihrem Verhalten in der ersten Jugendzeit folgendermassen gruppirt: Am besten ist die Weymouthskiefer, dann kommen europäische Lärche, europäische Kiefer, österreichische Kiefer; am schlechtesten sind Pinus ponderosa, rigida und pungens; die Anlagen mit resinosa sind verbrannt und Banksiana sind leider nicht versucht worden.

Vieljährige Erfahrungen hat auch Professor Meehan in Germantown bei Philadelphia und Professor Sargent in Broocklipe gesammelt.

Als das Resultat aller bisherigen Versuche ergibt sich folgendes:

a. Verhalten der Laubhölzer. Von den beiden mitteldeutschen Eichen sagt Emerson, dass sie bei Boston, also in N. a. so gut gedeihen, wie irgend eine einheimische Eiche, die rubra nicht ausgenommen und dass sie so reichlich Früchte tragen und sie eben so sicher zeitigen, wie in ihrer Heimat; die Ulmen haben sich ebenfalls zu stattlichen Bäumen entwickelt; Acer platanoides und Pseudoplatanus, Sorbus aucuparia erwachsen so schnell und zu denselben Dimensionen wie bei uns; die Rosskastanie wird ein hoher Baum; die Rotherle (Alnus glutinosa) wird in den westlichen Präriestaaten, also in N. p. auf der Prärie angebaut in Oertlichkeiten, die für andere Holzarten zu feucht sind; dagegen erfriert die Edelkastanie in ihrer Jugend wie auch die Pyramiden- oder italienische Pappel, die leider wegen ihrer Raschwüchsigkeit und aus heimatlichen Erinnerungen so massenhaft angebaut wird — trotz zahlreicher, viel schönerer und dankbarerer einheimischen Zierbäume — schon frühzeitig ihren Gipfel verliert und dann so hässlich ist wie gegenwärtig die vielen Pyramidenpappeln in Deutschland. Die japanische Pawlownia imperialis, die bei uns in Deutschland nur in den wärmsten Lagen bis zur Baumgrösse gebracht werden kann, gedeiht gut in den mittleren Staaten, also in S. a. und c. Anders verhalten sich

b. die Nadelhölzer, deren Misslingen sehr Beachtung verdient.

Unsere Fichte, Kiefer und Lärche werden in der atlantischen Zone N. a. und insbesonders in N. p., in den Präriestaaten in grösstem Massstabe wegen ihrer Billigkeit und Raschwüchsigkeit erzogen und gepflanzt, in den Städten und Gärten zur Zierde, in den Präriestaaten als Windbrecher für Haus und Garten. Die jungen Fichten leiden oft durch Schütte ohne Pilz, wenn die Pflanzen lange Zeit während des Winters mit Schnee bedeckt waren; nach dem Abschmelzen des Schnee's von der warmen Frühjahrssonne getroffen, vertrocknen sie durch übergrosse Verdunstung von Seite der zart gebliebenen Nadeln, die in kürzester Zeit braunroth werden. In den Städten und deren Umgebung leidet die Fichte ebenso wie bei uns in gleichen Oertlichkeiten durch Rauch und chemische Gase; ihre Nadeln färben sich im Winter braun und ist sie dann so hässlich, wie auch die dort gepflanzten einheimischen Fichtenarten wie Picea alba und nigra.

Wo man übrigens bisher Fichten und Kiefern angebaut hat, begannen diese Holzarten mit dem 40.—50. Lebensjahre plötzlich in ihrem Höhenwachsthume nachzulassen; sie überladen sich dann mit Zapfen — der Anfang vom Ende — verlieren den Gipfel und werden unschön und werthlos, ehe sie Dimensionen erreicht haben, die zu Nutzholzzwecken nöthig sind. Auffallend ist dabei das rasche Wachsthum in den ersten Jahrzehnten; auf einer Pflanzung der Universität von Jllinois erhob sich unsere Fichte auf tiefem, lehmreichen Boden, nachdem derselbe mehrere Jahre zu landwirthschaftlichen Zwecken benützt worden war, von 32 cm Länge im Jahre 1872 bis zu 11,4 m Höhe im Jahre 1888, also pro Jahr nahezu 70 cm Längenzuwachs; der Durchmesser, wahrscheinlich über dem Boden genommen, betrug 42,5 cm, also bei durchschnittlich zwanzigjährigem Alter pro Jahr 1 cm Jahrringbreite. Man kann ahnen, was für eine Qualität Holz diess sein muss. Die europäische Lärche bleibt in ihren Wachsthumsleistungen hinter der Fichte keineswegs zurück und gilt allgemein als der beste Nadelholzbaum, der von Europa eingeführt wurde. Sie wächst nicht in tiefen Lagen, wohl aber im Hochlande, selbst auf Boden, der für andere Holzarten zu arm ist, ausgenommen die Weymouthskiefer und die gemeine, europäische Kiefer.

Die Lärche soll zu einem Nutzbaume emporwachsen, während der Schaft als „unschön" bezeichnet wird. Auffallend ist das Verhalten der Lärche auf Dünensandboden, zu welchem Zwecke sie wohl bei uns noch nicht verwendet worden sein dürfte; die Lärche bleibt dort (am Michigan-See) lange Zeit niedrig, wird buschig und bedeckt den Boden mit Aesten auf einem Umkreis, der etwa das Verbreitungsgebiet

der Wurzeln markirt; dabei wird die Rinde der Pflanze auffallend dickborkig, ein Schutzorgan gegen Kälte und Hitze. Erst wenn so der Boden beschattet und in einem frischeren Zustande gehalten wird, beginnt die Lärche einen kräftigen Längstrieb; im Jahre 1885 erreichten die Längstriebe einen vollen Meter Länge; dass die Lärche dort ein Nutzbaum werden wird, erwartet Niemand. Die gemeine Kiefer steht in ihren Leistungen im Allgemeinen hinter der Lärche zurück, übertrifft aber die Fichte wenigstens in der Schnelligkeit des Wuchses, worauf es bei Anlage eines Schutzmantels gegen Wind in den Prärie-staaten hauptsächlich ankommt. Auf denselben sandigen Boden am See Michigan gebracht, ist sie nicht besser als die Lärche, übertrifft aber die Leistungen der einheimischen Kiefern, wie Stechkiefer, Pechkiefer (Pinus rigida) ganz beträchtlich.

Die Pinus austriaca bleibt hinter der sylvestris überall entschieden zurück, ist dagegen als Zierpflanze in den Gärten und Parkanlagen sehr beliebt und hat mit der Weymouths-Kiefer im New-Yorker Stadtparke am besten noch der rauchigen Atmosphäre widerstanden; in Jllinois leidet sie dagegen von einem Pilze, Lophodermium baculiferum, der von der Gelbkiefer auf die österreichische Kiefer übergewandert ist.

Pinus Pinea hat man vor 20 Jahren in Alabama, also in S. a. auf sandigem Boden anzubauen versucht, sie ist ganz niedrig geblieben.

Cryptomeria japonica wurde mit anderen japanischen Nadelhölzern zusammen wie Chamaecyparis obtusa und pisifera vor ein paar Jahren im Central-Parke in New-York ausgepflanzt; dass die beiden letzteren Holzarten sich gut halten werden, ist zu erwarten, ebenso dass die Cryptomeria zu Grunde gehen wird, denn sie ist in dem milderen Philadelphia, in Germantown schon bei — 17° erfroren, resp. vertrocknet.

Abies Nordmaniana wird bei Philadelphia also in N. a. nicht über 2 Meter hoch, weil sich jeden Winter ihr Gipfel bräunt. Abies cilicica verliert dort jedes Jahr einen Theil seiner Endtriebe, wie auch Abies Pindrau und Webbiana.

Von Holzarten, welche zwar in Nordamerika heimisch sind, aber der Zone N. a. fehlen, mögen erwähnt werden: die Magnolia macrophylla aus den Südstaaten, die bei gutem seitlichem Schutze durch Nachbarbäume in der Breite von New-York im Freien aushält; Taxodium distichum wird dort ein stattlicher Baum, während Pinus australis als Topfpflanze den Winter im Kalthause zubringt; Catalpa speciosa ist in N. a. als werthvoller Nutzbaum nicht mehr aufzuziehen.

Sehr bemerkenswerth sind ferner die Anbauversuche mit westlichen Nadelhölzern, die in N. a. und N. e. fast sämmtlich zu Grunde

gehen; bald wird die Ursache auf die Trockniss im Sommer zurückgeführt, bald heisst es, die Hitze im Sommer verzögert die Entwicklung und die Fröste im Winter tödten dann die Pflanzen, so bald die Sämereien aus Gegenden westlich vom Cascaden-Gebirge gesammelt wurden.

Eine Verminderung der relativen Feuchtigkeit der Luft, sei es durch das Klima selbst oder durch die unnatürliche Stellung einer waldbildenden Pflanze ausserhalb des Waldgebietes, oder eine gesteigerte Verdunstung von Seite der Pflanze selbst durch direkte Besonnung im Winter und Sommer steigert die Empfindlichkeit derselben gegen Frost und Hitze. Die Nadelhölzer von der Küste des Stillen Ocean's, wenn sie nicht unmittelbar an der Küste in N. a. gepflanzt werden, finden eine geringere relative Feuchtigkeit, grössere Extreme in der Temperatur im Sommer und Winter und überdiess eine unnatürliche Stellung auf freier Fläche, der direkten Besonnung und den austrocknenden Winden preisgegeben. Dass da diese Hölzer ohne Ausnahme fehlschlagen, darf nicht wundern. So ist z. B. die Douglasia von Washington Terr. und Oregon bezogen, in N. a. nicht aufzubringen; R. Douglas brachte zuerst Samen der Colorado-Douglasia (v. glauca) nach dem Osten und diese, an grössere Extreme der Temperatur und Feuchtigkeit gewöhnt, vermag dem östlichen Klima zu widerstehen. Sie hat sich jedoch, wie auch bei uns in Deutschland, als langsamwüchsig erwiesen und ihr Holz gilt als mittlere Qualität, da der Baum überdiess nicht hoch wird. Same aus Montana, wo er z. B. bei Missoula mit grösster Leichtigkeit zu beschaffen wäre, wurde leider bis jetzt noch nicht versucht; ganz das gleiche Verhalten zeigt die Küsten- und Colorado-Abies concolor; Thuja gigantea und Chamaecyparis nutkaensis von der Küste gehen stets zu Grunde; Pinus ponderosa am Michigan-See auf Sandboden gebracht, wird im Sommer durch Trockniss getödtet, während die kräftigen Pflanzen im Saatkampe von dem Schüttepilz (Lophodermium baculiferum) vernichtet werden.

Weniger interessant sind die Versuche im Westen, da diese sich auf die Küste Californiens, also die subtropische Zone, beschränken. Unsere einheimische Eiche (Quercus pedunculata) wächst in der Jugend wenigstens besser als alle ostamerikanischen Eichen. Unerwartet günstig haben sich bisher die australischen Holzarten entwickelt; Eucalyptus (meistentheils Globulus) wird seit 1865 im Grossen angebaut zum Schutze gegen Wind und Sonne; bis zum Jahre 1882 rechnete man bereits eine halbe Million Bäume in Californien; ihr Wachsthum gelangt während des ganzen Jahres wohl kaum zum Stillstande; Blüthen und

reife Früchte mit keimfähigen Samen finden sich zu jeder Jahreszeit; im südlichen Californien wurde der Fall bekannt, dass ein achtjähriger Baum 34' Höhe und 55 cm Durchmesser erreichte; ausserdem werden des Gerbstoffes wegen Acacien-Arten mit grossem Erfolge gebaut; die Lawsonia wächst in diesem winterlosen Klima vortrefflich mit Palmen und Yucca in demselben Garten.

Aus dem Gesagten mag entnommen werden, dass das Klima des nordöstlichen Amerika's N. a. und c. den europäischen Laubhölzern konvenirt, während die Coniferen zwar Anfangs sehr rasch wachsen, aber bald zu Grunde gehen, ehe ihr Holz Nutzwerth erlangt hat; dass ferner die Bäume der pacifischen Küste westlich vom Cascaden-Gebirge überhaupt nicht, östlich von diesem nur langsam im Freien aufzuziehen sind.

Schliesst man umgekehrt auf das Verhalten der nordamerikanischen Holzarten in Europa und in Deutschland insbesonders, so dürfte zu erwarten sein, dass die nördlichen L a u b h ö l z e r sich bei uns ebenso verhalten wie unsere Laubhölzer in Nordamerika, was in der That die bisherigen Erfahrungen bestätigen; auch die nordöstlichen Nadelhölzer wie die Weymouthskiefer, die Weissfichte bilden keine Ausnahme. Ebenso ist es sicher, dass die pacifischen Nadelhölzer bei uns sich in besseren Verhältnissen befinden als an der atlantischen Küste Nordamerika's.

Dagegen wäre es sehr traurig, wenn diese Holzarten sich bei uns ebenso verhielten, wie die europäischen Nadelhölzer in Ostamerika, das heisst nur in den ersten Jahrzehnten recht üppig wüchsen und dann verkümmerten.

Unsere Fichten und Lärchen sind durch den Anbau in N. a. und p. c. in ein Klima gebracht worden, das wärmer ist als jenes in der Heimat, nämlich aus der gemässigt-kühlen Region in die gemässigt-warme Region der blattabwerfenden Laubhölzer; das mag nicht das Fehlschlagen der Versuche, wohl aber das ausserordentlich rasche Wachsthum in der Jugendzeit erklären. Warum unsere Nadelhölzer so geringwerthig bleiben, dürfte wohl in e r s t e r L i n i e d e r g e r i n g e r e n, r e l a t i v e n F e u c h t i g k e i t während der Vegetationsmonate zuzuschreiben sein, die am Meere und an den grossen See'n zwischen 60 und 70 %, in den an die Prärie angrenzenden Staaten zwischen 55 und 65 % schwankt.

Geringere Feuchtigkeit der Luft bedingt, wie erwähnt, grössere Empfindlichkeit der Pflanzen gegen Kälte und Hitze, welch' letztere insbesonders in den Monaten Juli und August in Nordamerika äusserst

intensiv ist und eine Höhe erreicht, wie sie wohl nie in der Heimat der Nadelhölzer beobachtet wird.

In ähnlichen, freilich viel günstigeren Verhältnissen finden sich die westamerikanischen Holzarten in Europa. Aus einem Klima stammend, dessen relative Feuchtigkeit während der Vegetationszeit zwischen 70—80 % schwankt, erreichen die westamerikanischen Holzarten, wie Douglasia, Lawsonia, Thuja erst bei 80 % relativer Feuchtigkeit ihr Optimum; dazu kommt, dass sie an eine längere Vegetationszeit gewöhnt sind, somit von Frühfrösten überrascht werden müssen, ehe vollständiger Stillstand in ihrer Wachsthumsthätigkeit eingetreten ist; es verdient Beachtung, dass Pflanzen, erzogen aus Samen, der aus östlicher, nicht nördlicher gelegenen Gebieten stammt, die wünschenswerthe Härte gegen Extreme von Frost und Hitze bieten.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass in vielen Oertlichkeiten in Europa, welche sich durch eine Vergleichung der klimatischen Verhältnisse mit jenen der amerikanischen Westküste ergeben (vide Karte) dürften, die westlichen Holzarten sich so verhalten, wie unsere Nadelhölzer in Nordamerika, das heisst, dass sie 4—5 Jahrzehnte lang kräftig wachsen, dann aber zum Stillstande kommen und langsam dahinsiechen; es ist auch sehr wahrscheinlich, dass es viele Oertlichkeiten in Europa gibt, wo die Douglasia und die übrigen westamerikanischen Arten alles, was sie zu ihrer Vollendung wünschen, finden werden; nach den neuesten Angaben z. B. scheint Schottland mit seinem feuchten, insularen, gleichmässigen Klima dem Optimum der pacifischen Holzarten sehr nahe zu stehen;*) auch die deutsche Küste dürfte hierin kaum zurückstehen; die früher erwähnte Kleinflottbecker Douglasia in einem Klima mit 74 % relativer Feuchtigkeit, während der Vegetationsmonate erwachsen, erlangte nur 16 Meter Höhe in 52 Jahren; das spricht nicht für diese Annahme. Dass aber das Klima an dieser auffallend ungünstigen Längenentwickelung nicht Schuld ist, beweisen die gesammelten Erfahrungen über das Vorkommen gewisser fremdländischer Holzarten in Deutschland**). Dieselben erwähnen einer dreissigjährigen Douglasia bei Harburg mit 12 Meter Höhe und einer vierzigjährigen in Jägerhof mit 23 Meter Höhe, welche beide in gleicher klimatischer Zone wie das Kleinflottbecker Exemplar erwachsen sind. Leider ist bei dem Jägerhofer Baume nicht gesagt, ob er noch, wie das sein müsste, im vollen Längenwachsthume steht; denn wenn obige Befürchtungen dort

*) The Douglas Fir in Scotland in „The Indian Forester". Roorke 1889.

**) Herausgegeben von Forstrath Weise, Berlin 1882. Springer.

zur Wahrheit werden könnten, müssten sich jetzt bereits oder in Bälde Symptome davon zeigen, da das kritische Alter bereits erreicht ist.

So viel verdient noch hervorgehoben zu werden, dass von den nordamerikanischen Holzarten die meisten in Europa und sehr viele auch in geeigneten Oertlichkeiten Deutschlands anbaufähig sind; ob diese auch vom forstlichen Standpunkte sich als anbauwürdig erweisen werden, ist eine Frage, zu deren Lösung beizutragen die Absicht der folgenden Abschnitte ist.

IX. Die nordamerikanischen Holzarten vom Standpunkte ihrer Anbaufähigkeit in Europa im Allgemeinen und in Deutschland insbesonders.

Die Feststellung der Thatsache, dass eine Holzart anbaufähig ist, genügt schon für eine Reihe von Zwecken, für welche die betreffenden Holzarten dann auch anbauwürdig erscheinen, zum Beispiel für wissenschaftliche Gärten und dekorative Zwecke; es ist dabei nicht verlangt, wohl erwünscht, dass die Holzarten auch zu Bäumen erwachsen und Früchte mit keimfähigem Samen zeitigen; es genügt, dass sie überhaupt „wachsen.“ Die Forstwirthschaft verlangt von einer anbaufähigen Holzart fast durchweg deren Aufwachsen zum Baume; bis zur Anbauwürdigkeit ist freilich immer noch ein weiter Schritt!

Man sollte erwarten, dass die Frage der Anbaufähigkeit einer Holzart gelöst wäre, so bald es gelänge, deren heimatlichen Standort erschöpfend klimatisch und nach seiner Zusammensetzung zu fixiren, so wie die Holzarten selbst nach ihren waldbaulichen Eigenschaften zu erforschen. Freilich muss ich gestehen, das diess mir wohl bei keiner Holzart gelungen ist; auch selbst dann, wenn ich ein so naturgetreues Bild des Lebens einer Holzart in ihrer Heimat geben könnte, dass wir im Stande wären, ihr Boden, Klima und waldbauliche Verhältnisse so im deutschen Walde anzubieten, wie sie sich derselben in ihrer Heimat erfreut, selbst dann kann immer noch etwas hinzu kommen, was einen Versuch unerwartet vereiteln oder auch gelingen lassen kann.

Nach der Beschreibung, die ich von der Lawsonia gegeben, möchte wohl niemand erwarten, dass diese an ein mildes, kaum vom Froste berührtes, konstant feuchtes Gebiet — etwa Südwestküste von Frankreich — gewöhnte, zierliche Baumart bei uns, im Herzen des trockeneren Continentes Temperaturen von — 25° C. und darüber selbst Wochen

lang zu widerstehen vermag. Dagegen erliegt die volle sechs Breitegrade nördlicher heimische Nutka-Cypresse, ebenfalls eine Küstenbewohnerin, die viel robuster gebaut ist, unserem Winter, wohl weniger durch Kälte als durch Trockniss beschädigt. Pinus rigida, die auf Kosten einer anderen Kiefer berühmte und ungebührlich bevorzugte Pitch-Pine oder Pechkiefer hat sich auf dem Sandboden der Küste im Nordosten der Vereinigten Staaten als sehr brauchbar zur Wiederbestockung erwiesen; aber an dem gleichen Boden an der Küste des Binnenmeeres Michigan fristet sie nur eine kümmerliche Existenz, obwohl ihr nichts fehlt als die salzige Brise, ohne welche diese Holzart auf schlechtem Sandboden nicht zu gedeihen scheint. Auch das plötzliche Fehlschlagen der mit solcher Ueppigkeit in der Jugend aufwachsenden europäischen Nadelhölzer in Nordamerika hat wohl niemand geahnt; obwohl der Grund wohl leichter nachweisbar ist, als in den oben erwähnten Fällen, die glücklicherweise doch mehr vereinzelt dastehen.

Man nennt oft eine Holzart „acclimatisirt", wenn sie ein paar Jahrzehnte kräftigst gewachsen ist; für's Erste muss man das Endresultat abwarten, ehe man die Frage schon für entschieden hinstellen kann und dann ist in vielen Fällen die Frage der Acclimatisation überhaupt gar nicht gestellt. So sagt man zum Beispiel die Weymouthskiefer, die bei uns zu einem Nutzbaume erwächst, wie in ihrer Heimat, sei bei uns völlig acclimatisirt; allein es war gar nicht nöthig, sich an irgend etwas zu acclimatisiren, da die Weymouthskiefer aus ihrer Heimat die Fähigkeit mitgebracht hat, am besten auf frischem bis feuchtlehmigem Sandboden oder selbst geringerem Sandboden bei 14 bis 17° C. und 72 % relativer Feuchtigkeit während der Vegetationsmonate zu wachsen und im Winter sogar einer Temperatur von — 37° C. widerstehen zu können; solchen Boden, solchen Sommer können wir ihr überall im deutschen Walde bieten, während sie so harte Frostproben wohl kaum bei uns zu bestehen hat; somit war eine Acclimatisation der Weymouthskiefer bei uns gar nicht nöthig. Aus gleichen Gründen wachsen eine Reihe von anderen amerikanischen Holzarten bei uns so gut wie in ihrer Heimat, woraus zugleich der grosse Werth einer möglichst genauen Schilderung der Standortverhältnisse in Klima und Boden für eine anzubauende Pflanze erhellt.

Die japanische Cryptomeria japonica findet man bei Darjeeling im östlichen Himalaya bei 2000 Meter Erhebung, auf Java und Ceylon bei 1500 Meter Erhebung in Exemplaren, die an Wuchskraft und Schönheit den besten japanischen nicht nachstehen; sie hat sich dort

an das constant feuchte, warme Klima nicht erst adaptiren müssen; denn das ist gerade das Eldorado der Cryptomeria.

Wo dagegen der neue Standort thatsächlich von dem in der Heimat gebotenen variirt und zwar einmal in seinen Temperaturverhältnissen, da hat sich gezeigt, dass die meisten Holzarten, wenn sie in ein wenig wärmeres Klima versetzt werden als die Heimat bietet, sich dabei sehr wohl befinden; sie wachsen kräftig und sicher, beginnen frühzeitig die Reproduktion durch Samen, wie es aber dabei mit ihrem Holze, mit ihrer Lebensdauer, ihrer Anbauwürdigkeit bestellt ist, darüber verbreitet sich ausführlicher das IV. Kapitel.

Laubhölzer adaptiren sich leicht an ein wärmeres Klima durch Verlängerung ihres ganzen Entwicklungsganges; unsere einheimische Eiche (Quercus pedunculata) aus ihrer gemässigt-warmen Heimat in das klimatisch unmittelbar sich anreihende Gebiet der subtropischen Zone gebracht z. B. in Californien, ist in der ersten Zeit sehr raschwüchsig, erreicht in gleicher klimatischer Zone Australiens in neun Jahren 7 Meter Höhe. Die japanischen Kohlholzeichen (Quercus glandulifera und serrata) bewirthschaftet man in grossem Massstabe in der subtropischen Zone Japans als Niederwald, wo sie schon mit 8 Jahren so stark sind wie mit 15 Jahren in ihrer eigentlichen Heimat; die Paulownia imperialis, im warmen blattabwerfenden Laubwalde der Gebirge Japans in seltenen Exemplaren wild wachsend, wird des Holzes wegen in der subtropischen Zone kultivirt, wo sie bei ganz ausserordentlich raschem Wachsthum ein sehr leichtes Holz producirt, das sich nicht wirft und das nicht schwindet. Der Baum rentirt dort seine Kultur besser als in der Heimat, aber mit 20 Jahren ist er bereits erschöpft, wird hohl und stirbt ab, während in der Heimat bis vor kurzer Zeit noch Bäume mit 6—7′ Umfang und 48′ bis zu den Aesten nicht selten waren.

Eben desshalb zeigen auch Pflanzen aus den Subtropen in die Tropen versetzt, eine gesteigerte Wachsthumsenergie in den ersten Jahrzehnten. Der japanische Kampherbaum z. B. gehört der subtropischen Zone der Immergrünen an; in den Tropen Indiens und Java's wächst er ausserordentlich rasch, seine Wuchskraft zertheilt den Schaft in zahllose kräftige Aeste, wodurch der Baum kaum mehr seinen Ahnen gleicht. Dass durch dieses beschleunigte Wachsthum in der Jugend ein früherer Verbrauch der Vitalität, ein früherer natürlicher Tod eintreten wird, ist sehr wahrscheinlich; denn alle in derartige Verhältnisse gebrachten Holzarten kennzeichnet ein auffallend frühzeitiges und überreiches Samenerträgniss. Wird bei dem Anbaue einer Holzart

eine Vegetationszone ganz übersprungen, so wachsen die blattabwerfenden Laubhölzer, in die Tropen gebracht, nach den in Indien und Java gemachten Erfahrungen, so kümmerlich, dass man sie nicht anbaufähig nennen kann.

Nadelhölzer scheinen sich schwieriger einem geänderten Klima überhaupt anzupassen; solche die ihr Leben mit später Entfaltung der Knospe beginnen, behalten diese Eigenschaft auch im wärmeren Klima bei, z. B. die Nordmannstanne, die Douglasia von Colorado; in wärmeres Klima versetzt, entfalten sich diese spät und schliessen zeitig ihr Wachsthum ab. In wärmeres, aber nur unbedeutend geringer luftfeuchtes Klima verbracht, gedeihen Fichten und Lärchen rascher als in ihrer kühleren Bergheimat, freilich ist auch ihr Holz physikalisch und technisch geringerwerthig; diese Erfahrungen hat man nicht nur in Europa gesammelt, sondern auch die betreffenden Vertreter dieser Bäume in Nordamerika wie in Japan verhalten sich ganz ebenso; was dagegen resultirt, wenn die genannten Nadelhölzer in wärmeres und beträchtlich lufttrockeneres Klima verbracht werden, das bezeugen diese Holzarten durch ihr Verhalten in Nordamerika.

Die japanischen Chamaecyparis-Arten, deren Heimat die obere, kühlere Hälfte des Laubwaldes ist, als Vertreterinnen der Laubhölzer, nicht als eigene Gewächszone, wachsen ausserordentlich rasch, sobald sie in die südliche Hälfte oder selbst in die subtropische Küstenzone Japans verbracht werden; die japanische Tanne, Abies Momi, eine Angehörige des tieferen, also wärmeren Theiles des blattabwerfenden Laubwaldes — die typischen Tannen der kühlen Region sind Abies Veitchii und Mariesii — gedeiht mit grosser Wuchsenergie in der subtropischen Zone der immergrünen Laubhölzer, wo sie mit der aus gleicher Höhenlage stammenden Cryptomeria japonica an Höhenentwicklung wetteifert. Dagegen sind die Nadelhölzer der kühlen Region, die Tannen, Fichten und Lärchen, europäische wie japanische, in der subtropischen Region so kümmerlich, vielgipfelig und in die Aeste fahrend, dass sie dort kaum als anbaufähig gelten können.

Sehr viel schwieriger ist es offenbar für eine Pflanze, sich mit einem Klima, das kühler ist als jenes der Heimat, abzufinden. Weniger tief einschneidend in das Leben der Pflanze ist dabei die überhaupt gebotene geringere Wärmemenge als vielmehr der Umstand, dass eine Baumart durch Verpflanzung in kühleres Gebiet dem kritischen Kältepunkt, bei dem sie zu Grunde geht, näher gebracht wird.

Alle Holzarten verlieren, wenn sie aus ihrer Heimat (Verbreitungsgebiet) in eine kühlere Region versetzt werden, ihre Wichtigkeit als

Kulturgewächse, wenigstens vom forstlichen Standpunkte aus wegen Beschädigungen aller Art, Mangel oder Seltenheit an reifen Früchten, geringwerthige Holzproduktion und dergleichen.

An der warmen subtropischen Küste Südcaliforniens können alle Arten von Palmen und Bäumen aus der tropischen Region kultivirt werden, aber nur zu dekorativen Zwecken, denn sie zeitigen dort keine Früchte; viele von den immergrünen Laubbäumen aus der nördlichen Hälfte des subtropischen Waldes halten in der südlichen Hälfte des blattabwerfenden Laubwaldes dem Klima stand; Bäume des letzteren endlich, z. B. Eichen, hat man vielfach in die kühlere Grenzzone von Laub- und Nadelwald verpflanzt; hervorragenden Nutzwerth erlangen sie dort nicht mehr.

Bei dieser Uebertragung in kühleres Klima begegnet man oft merkwürdigen Erscheinungen: Holzarten werden frostempfindlich, von denen man es nach ihrer einheimischen Lage nicht erwarten sollte; andere erweisen sich als frosthart, die in ihrer Heimat, so lange sie existiren, keine Gelegenheit gehabt, sich gegen Frost zu feien. Des auffallenden Verhaltens der Lawsonia, der Nutka-Cypresse habe ich schon früher gedacht; andere Holzarten wie die südlicher in der subtropischen Zone erwachsende Pinus insignis, Pinus Torreyana, Cup. macrocarpa, die in ihrer Heimat keinen Frost kennen, halten im zartesten Alter als einjährige Pflanzen mit unbedeckten, offenen Knospen monatelang Temperaturen von — 5° selbst — 10° C. bei durchschnittlicher Luftfeuchtigkeit von über 60 % stand, während Pinus canariensis, für die Frost auch unbekannt ist, schon bei ein paar Mal — 5° C. erfriert. Alle diese Holzarten haben im Frühjahre 1888 aus frischem Samen hier in Japan gekeimt; alle trieben kräftig in die Höhe; da kam Anfangs November der erste Frost mit — 6° C. über dem Boden. Die danebenstehenden Bananenstämme erfroren bis auf die innersten Blattlagen, die genannten Holzarten aber widerstanden, bis auf die canarische Kiefer, die nach drei Nächten schon ihre Gipfel hängen liess; freilich war sie auch von etwa 30 ausgesäten Kiefernarten die längste geworden. Aus der Reihe der insignis und der Cypressen hatten etwa ein Viertel am Schlusse des Winters gebräunte Gipfel; die übrigen waren völlig unversehrt; von einer Acclimatisation der gesund gebliebenen Pflanzen kann wohl nicht die Rede sein; ich bin nicht im Stande, einen Grund für das verschiedene Verhalten völlig gleich situirter Pflanzen anzugeben; dabei muss ich hinzufügen, dass alle Pflanzen einer Art aus dem Samen ein und desselben Zapfens erzogen waren.

Bekanntlich sind alle Pflanzen gegen Frost während der Winterruhe viel weniger empfindlich, als während der Vegetationszeit im Frühjahre und Herbste; wie schwierig es für eine Pflanze ist, sich an kühleres Klima anzupassen, geht aus dem Verhalten gegen Spät- und Frühfrost hervor; den Beginn der Entwickelung hinauszuschieben oder die Beendigung derselben zu beschleunigen, mit anderen Worten frosthart zu werden, scheint für viele Arten geradezu unmöglich. Die Gleditschie und Robinie sind in den südlichen, atlantischen Staaten zu Hause, einem Gebiete, das hinsichtlich der Wärme in Sommer und Winter, der Dauer der Vegetationszeit unsere wärmsten Weinlande übertrifft; beide Bäume werden weit über ihren Verbreitungsbezirk hinaus in Amerika, Europa und Asien kultivirt; aber während der langen Kultur hat sich keine „Rasse“ gebildet, die durch eine Verkürzung der Vegetationszeit gegen Frühfröste gesichert werde; dabei stammt bekanntlich der Same der Robinie stets von Exemplaren, die bereits im kühleren Klima erwachsen sind; die Sämlinge behalten die Eigenschaften der Mutter unverändert bei. Junge Exemplare der von der Küste stammenden Douglasia entwickeln ihren Johannitrieb, auch wenn der selbe jedes Jahr abfriert; erst von dem Alter an, in welchem auch in der Heimat die Bildung dieses zweiten Triebes unterbleibt (also etwa vom zehnten Lebensjahre an), fehlt er auch in der Fremde; das Unterbleiben des zweiten Triebes ist somit keine Adaptirung an das Klima, sondern hat einen inneren, nicht äusserlichen Grund. Die nun frosthart gewordenen Exemplare stehen den von der Natur selbst erzogenen frostharten „Rassen“, die in Montana Temperaturen von — 34° bestehen, kaum nach.

Man staunt, welch’ tiefe Temperaturen eine in Ruhe befindliche Holzart zu ertragen vermag; bei genügender Feuchtigkeit der Luft oder verminderter Eigenverdunstung, wie es Waldesschluss, insulares Klima, enge Gebirgs- und Flussthäler mit sich bringen; dagegen werden die meisten Pflanzen gegen Winterfrost um so empfindlicher, je trockener die Luft ist; neun Zehntel von allen Fällen, die als Frostbeschädigungen während des Winters bezeichnet werden, gehören in die Kategorie der Vertrocknungserscheinungen bei durch Frost gehinderter oder geminderter Wasserbewegung. So lassen sich vielleicht die Widersprüche erklären, dass manche Holzarten in notorisch kälterem Klima als „hart“ bezeichnet werden, die in notorisch milderem Klima für „empfindlich“ gelten; wahrscheinlich waren die Pflanzen an ersteren Oertlichkeiten in feuchterer Luft oder gegen Verdunstung geschützt, während die empfindlichen Pflanzen des wärmeren Klima’s gegen Trockniss und Frost zu kämpfen hatten.

Es ist zu erwarten, dass insbesonders alle Holzarten, welche von der warmen Küstenzone stammen, sumpfige Standorte lieben, zu grösseren Waldmassen vergesellschaftet leben, gegen die Vereinigung von Trockniss und Frost empfindlich sein werden; voran unter den nordamerikanischen Holzarten, die in Frage kommen, stehen die Nadelhölzer der pacifischen Küste, westlich vom Cascaden-Gebirge; um diese bei uns ohne Verlust durch Frost anbauen zu können, scheinen nur die Küste, das Innere grösserer Waldmassen, feuchte Fluss- und Gebirgsthäler oder selbst feuchtere Unterlagen, als in ihrer Heimat nöthig sind, geeignet; die Lawsonia, Douglasia, die Riesen-Thuja, die Sitka-Fichte und Nutka-Cypresse sind unter solchen Verhältnissen völlig frosthart; fehlen aber diese Bedingungen, dann erfriert sogar die Sitka-Fichte, die in ihrer Heimat an der Küste Alaska's bis hart an die Gletscher herantritt.

Einiges Vermögen, auch mit geänderten Feuchtigkeitsverhältnissen vorlieb zu nehmen, besitzt jede Pflanze, dabei kann die Feuchtigkeit der Luft oder des Bodens, jede für sich oder beide zusammen zu- oder abnehmen; die Pflanze reagirt entsprechend diesen Combinationen auf verschiedene Weise. Untersuchungen über diese Frage sind mir nicht bekannt. Freilich fehlt mir auch jede Literatur, um danach umschauen zu können; so beruhen die Angaben, die ich zur Unterstützung der aufgestellten Sätze vorbringen kann, auf den wenigen eigenen Beobachtungen. Wenn eine Literatur hierüber bestehen sollte, sehr gross wird sie wohl nicht sein, da die Feuchtigkeit der Luft als ein wichtiger Faktor im Leben der Pflanze bis jetzt nicht genügend berücksichtigt wurde.

Ist die Feuchtigkeit der Luft am neuen Standorte geringer als jene in ihrer Heimat, so kann die Differenz bis zu einem gewissen Grade durch grössere Wasserzufuhr von unten, vom Boden her ausgeglichen werden. Diess beweisen die mit Bäumen eingefassten Flussränder innerhalb der nordamerikanischen Prärieen; es dürfte hierin ein Fingerzeig liegen, dass wir eine Pflanze, die aus luftfeuchtem Klima stammt, bei uns kultiviren können, wenn wir ihr eine etwas grössere Bodenfeuchtigkeit zur Verfügung stellen, damit sie der Gefahr einer Ueberverdunstung im Sommer oder Winter trotzen kann; ein anderes Mittel ist, dass wir die Eigenverdunstung der Pflanze selbst vermindern entweder durch Anbau derselben an nördlichen Expositionen oder durch andere, waldbauliche Massregeln. Die Lawsonia erwächst in ihrer luftfeuchten Heimat unter dem 30° N.B. im vollen Lichte am besten; bei uns im trockeneren Klima unter dem 48—58° N.B. gedeiht sie am sichersten unter seitlichem Schutze; so ist es recht

gut möglich, dass auch andere Holzarten in ähnlichen Verhältnissen wenigstens in der ersten Jugendzeit aus schattenertragenden für gewisse Oertlichkeiten geradezu schattenfordernde Holzarten werden, um über die Klippe allzu grosser Verdunstung im Sommer und Winter hinwegzukommen.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit gegen geringere Luftfeuchtigkeit verhalten sich die Holzarten in ungleicher Weise; an der Spitze der Empfindlichen stehen ihres anatomischen Aufbaues und ihrer Verbreitung nach die Angehörigen der Familie der Cypressen. Die Gattungen Cupressus, Thuja, Chamaecyparis, Libocedrus, Thujopsis, Biota haben bekanntlich dünne, weiche Längstriebe und Endknospen, die während der Vegetationsruhe unbedeckt durch trockene, häutige Schuppen, dem Wechsel von Temperatur und Verdunstung widerstehen müssen; alle Bäume mit solchen offenen Knospen sind an ein grosses Mass von Feuchtigkeit der Luft und des Bodens gebunden; je geringer die Schwankungen, desto günstiger verhalten sie sich. Dieser Generalregel folgen, um Beispiele anzuführen, die Thuja-Arten in West- und Ostamerika, wie auch die japanische Thuja, die Lawsonia und Nutkacypresse im Westen, wie die Kugelcypresse im Osten, wie die Chamaecyparis-Arten in Japan, die Libocedrus wie die Thujopsis; die grössten, schönsten Exemplare dieser Holzarten stehen entweder im Gebirge, in den gleichmässig-feuchten Thälern innerhalb der Laubwaldregion oder unmittelbar am Meere, an der Küste; auch die Cupressus macrocarpa und Goveniana, die Juniperus wie z. B. der virginische Wachholder, die so grossen Spielraum in Luft- und Bodenfeuchtigkeit besitzen, erlangen ihr Optimum in feuchten Flussthälern oder hart am Meere.

Allen diesen Holzarten ist bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit innewohnend, sich von ihrem feuchten Gebiete in ungünstigere zu entfernen, freilich auf Kosten ihrer Wachsthumsleistungen; so kann z. B. die Cupressus macrocarpa, die in ihrer Heimat gewiss keine gegen trockenere Luft widerstandskräftige Form bilden konnte, doch in der trockeneren und heisseren Prärie Californiens nach einigen Jahren künstlicher Bewässerung bestehen, so bald sie einmal den Boden beschattet und ihn so gegen übergrosse Verdunstung schützt. Auch die Lawsonia hat nach dieser Richtung hin ziemlichen Spielraum; wo im trockeneren Klima z. B. bei uns die Grenze ihrer Anbaufähigkeit liegt, ist ohne Experimente wohl kaum zu bestimmen; nach dem natürlichen Vorkommen sollte man für Libocedrus die grösste Fähigkeit, gegen ungünstige Luft- und Bodenfeuchtigkeit sich hart zu erweisen, erwarten.

An die Cupressineen schliessen sich die übrigen Nadelhölzer, die robuster gebaut sind und ihre Vegetationsspitze mit einer von Schuppen eingehüllten Knospe abschliessen; man darf daraus schliessen, dass sie weniger empfindlich gegen geringere Feuchtigkeit der Luft sein werden. Fichten, Tannen und Lärchen aus ihrer Vegetationszone in die tiefer liegende Laubholzzone verpflanzt, gelangen, von der Küste abgesehen, stets in lufttrockeneres Klima; dennoch gedeihen sie dort kräftig; die Lärche, die schon in ihrer Heimat Kronenfreiheit und Luftbewegung liebt, nähert sich in diesem Punkte am meisten den Laubhölzern; dass diese letzteren weniger empfindlich als die Nadelhölzer sein werden, so weit Luftfeuchtigkeit in Frage kommt, geht schon daraus hervor, dass sie einen grossen Theil des Jahres nur einer ganz geringen Verdunstung durch Zweige und Knospen ausgesetzt sind. Auch die Verbreitung der Laubhölzer, da wo die Extreme von Luftfeuchtigkeit gross sind, wie in Westamerika, gibt schon Anhaltspunkte hiefür. So erklärt sich, dass Laubhölzer, Strauchwerk, niedere Eichen, die Grenzvegetation zwischen Wald und Prärie bilden; erst wenn die Feuchtigkeit der Luft gross genug wird, dass die Laubhölzer zu Bäumen aufwachsen können, beginnen auch einzelne Nadelhölzer mit verhüllten Knospen dazwischen zu treten, und erst wo diese sich zur Erhaltung der Luftfeuchtigkeit, zur Verminderung der eigenen Verdunstung zu dichten Waldmassen zusammen gruppiren, erst da in den feuchten Thälern im Gebirge, an der Meeresküste erscheinen auch Cupressineen mit offenen Knospen.

Den meisten Waldbäumen ist eine gleichmässige Luftfeuchtigkeit willkommen; das Zusammenschliessen vieler Individuen zu einem Walde spricht schon dafür und bei geeigneten Bodenverhältnissen ist nirgends der Wald dichter und höher entwickelt als an der Küste, oder in hohen Elevationen, in kühlen, feuchten Gebirgsthälern, wo die relative Feuchtigkeit während des ganzen Jahres so geringen Schwankungen wie an der Küste unterliegt. Selbst für die meisten Kiefern, die als Gewächse trockenerer Klimate bekannt sind, liegt das Optimum an der Küste oder im höheren Gebirge.

Klima, das l u f t f e u c h t e r ist als jenes in der Heimat, hat denselben Einfluss wie jenes, das wärmer ist als die Heimat; es veranlasst die Pflanzen in den ersten Jahrzehnten zu ausserordentlich raschem Wachsthum, vorausgesetzt, dass der neue Standort nicht kühler ist als jener der Heimat. Die nordamerikanischen Laubbäume der atlantischen Region finden sich in Europa vielfach in luftfeuchterem Klima, sie wachsen überall gut; da wo die Wärme genügend ist, sogar

vortrefflich; die feuchte aber winterlose Küste Californiens behagt ihnen nicht. Die kühlere Küste Oregons und Washingtons scheint, nach den wenigen vorhandenen Exemplaren zu schliessen, ihnen ebenfalls vortrefflich zu bekommen; schon früher erwähnte ich, dass die aromareichsten Obstsorten nach meinem Dafürhalten in continentalem Klima mit geringer relativer Feuchtigkeit während des Hochsommers gedeihen; der Baum selbst aber erreicht seinen Lebenszweck am besten in luftfeuchtem Klima, dort wächst er am schnellsten, die Blätter entfalten sich zu bei uns ungewöhnlicher Grösse, die Triebe zu ungewöhnlicher Länge, die Bäume blühen alljährlich und tragen reichliche Samen, freilich in einer Fruchthülle, die den Kulturzwecken nicht entspricht.

Ob das feuchtere Klima nicht etwa wie das wärmere die Zahl und Energie der Feinde einer Holzart steigert, ist eine Frage für sich.

Welche Vortheile eine grössere und welche Nachtheile eine geringere Luftfeuchtigkeit für die Pflanzen im Kampfe gegen Temperaturextreme mit sich bringen, wurde bereits angeführt.

Was die Bodenfeuchtigkeit betrifft, so wäre hervorzuheben, dass das Optimum weitaus der grössten Zahl der nordamerikanischen Holzarten in den Flussniederungen, auf den alten, von Flüssen nur noch durch unterirdisches Sickerwasser berieselten Geländen liegt; dort ist nicht nur der beste, nahrungsreichste, sondern auch der frischeste Boden, dessen Feuchtigkeit sich rasch erneuert; für die Holzarten höherer Regionen sind die besten Standorte wieder die von den Gebirgsbächen berieselten Gelände. Daran schliessen sich die Berghänge mit mineralisch kräftigen Böden und rasch wechselnder Befeuchtung; schon innerhalb ihrer Verbreitungsgebiete entfernen sich die meisten Holzarten vom Optimum hinweg nach trockeneren Gebieten; einige Holzarten, wie Eschen z. B. haben nach dieser Richtung hin einen sehr engen Spielraum, andere wie Birken, Pappeln, Erlen wiederum einen sehr weiten.

Welche Wirkungen geringere Bodenfeuchtigkeit bei steigender Luftfeuchtigkeit (Meeresküste) oder geringere Bodenfeuchtigkeit bei abnehmender Luftfeuchtigkeit (Flachland) oder grössere Bodenfeuchtigkeit bei grösserer Luftfeuchtigkeit (Gebirge) auf die einzelnen Holzarten ausüben werden, dafür mögen aus den bisherigen Betrachtungen einige Anhaltspunkte gewonnen werden.

Nach dieser Richtung hin hat man mit den Exoten die kühnsten Experimente gemacht, z. B. die Lawsonia, Douglasia, die Thuja, die Nordmannstanne auf trockenen herabgemagerten Kiefernboden gebracht, wo sie doch wohl nie zu Nutzbäumen aufwachsen werden.

Werden dagegen Holzarten auf Böden gebracht, deren Feuchtigkeit gross und nicht oder nur langsam wechselt, z. B. Erlenbruchboden, Eschenboden, so kümmern alle Holzarten, ausgenommen die dort heimischen; es ist die Thatsache auffallend, dass die baumartigen Holzarten in solchen Standorten im östlichen Nordamerika nicht dem Geschlechte der Erlen angehören; ausser einigen wenigen Laubbäumen wie die hollunderblätterige Esche, die Papier- oder Nachenbirke im Norden, Planera aquatica, Nyssa capitata, Rhizophora, Liquidambar, Jlex Dahun und andere im Süden, sind es vorzugsweise Nadelhölzer, Thuja, Chamaecyparis, Taxodium, die in solchen Oertlichkeiten Bestände bildend erscheinen, Holzarten, die der europäischen Waldflora ganz fehlen.

Die Zunahme der erschöpften Standorte bei uns im Walde spricht dafür, dass wenigstens auf nahrungsarmen Böden die Stoffentnahme und Stoffzufuhr sich nicht das Gleichgewicht halten; Angesichts der wachsenden Schwierigkeiten, solche Standorte wieder zu bewalden und ihnen abermals Erträge abzuringen, hat man an die Exoten gedacht und von ihnen eine Wiederverjüngung der erlahmten Bodenkraft oder eine Aussaugung des letzten Blutstropfens, wenn man so sagen kann, erhofft. Die Frage der Bescheidenheit einer Holzart in ihren Ansprüchen an die Bodengüte spielt eine grosse Rolle bei der Erwägung der Anbauwürdigkeit einer Holzart vom forstlichen Gesichtspunkte; doch weil dabei implicite von der betreffenden Holzart auch grosse Anforderungen hinsichtlich ihrer Widerstandskraft gegen Hitze, Frost und Ueberverdunstung gestellt werden, so ist wenig Aussicht vorhanden, dass sich unter den Exoten eine finden wird, die bei schlechter Ernährung auch noch allen Misshandlungen der Menschen und des Klima's Trotz bieten kann.

Im Urwalde lassen sich manche Gesichtspunkte zur Beurtheilung der Ansprüche einer Holzart an die Bodengüte gewinnen; in ihm stehen die Holzarten nach einem mehrhundertjährigen Kampfe um's Dasein auf ihren speciellen Standorten; der Kampf unter den erwachsenen Individuen wenigstens ist nahezu zum Stillstande gekommen; es ist bemerkenswerth, dass auf geringen Bodenarten, mit unverwitterten kiesigen oder reichlich sandigen (kieselsäurehaltigen) Bestandtheilen von der subtropischen bis zur kühlen Waldvegetation die Kiefer fast alle übrigen Holzarten verdrängt hat; eine Erscheinung, die mich veranlasst hat, die Kiefer überhaupt als Vertreterin anderer Holzarten aufzufassen, da wo den letzteren der Boden zu geringwerthig ist.

Mir sind nur wenige Fälle bekannt, in denen ausgeprägt geringwerthige Sandböden auch einem Laubholzbaume noch genügten; so

betreten Fraxinus viridis und Carya porcina die nur wenig feuchteren Einsenkungen in Kiefernbeständen; Quercus nigra Catesbaei und falcata nehmen als Sträucher oder Halbbäume noch mit den trockeneren kiesig-sandigen Hügelzügen vorlieb, die ein Oberholz von Kiefern wie die australis, auch inops, mitis und rigida bedeckt. Bemerkenswerth ist in dieser Richtung auch die Quercus dentata, jene japanische Eiche, welche die grössten Blätter und den knorrigsten Stamm besitzt; die Eiche überkleidet nicht nur die Sandkegel der niederen Vulkane der Inseln Eso oder Hokkaido, sondern bewohnt selbst den Dünensand der Küste; wo sie vom Winde zur Seite geblasen, ganz nieder bleibt und mit ihren Aesten an der Erde liegt; doch sobald vorliegende Hügel oder Felsenblöcke gegen den Wind Schutz bieten, erhebt sie sich zu ganz respektablen Dimensionen. Sandböden, wenn auch arm an Nährstoffen, aber reich an Sickerwasser und mit grosser Luftfeuchtigkeit bedachte Lagen werden in Nordamerika von Chamaecyparis-Arten, von Thuja, in Japan von Thujopsis bevorzugt, welche Holzarten, da Schatten ertragend, keine Licht liebenden, für solche Standorte passenden Laubhölzer (Erlen) aufkommen lassen.

Selbst unter den Kiefern bestehen wieder Verschiedenheiten hinsichtlich ihrer Ansprüche an die Bodengüte; ich erinnere an die Abbildung eines Profiles durch eine Kieferninsel in Wisconsin, wo die Weymouthskiefer, welche die stärksten und höchsten Dimensionen erreicht, den besten, die amerikanische Rothkiefer den mittelguten und die kleinste von den drei Kiefern, die Banksiana, die trockeneren, ärmeren, hochgelegenen Sandböden einnimmt. Analoge Verhältnisse bestehen zum Beispiel auch an der Küste von Florida; die stattliche Cubakiefer behauptet den besseren, tiefer liegenden, frischeren Sandboden, die kleiner bleibende clausa den trockeneren, ärmeren, oft noch beweglichen Sandboden; in den Alleghanies occupirt die Pechkiefer (rigida) die mitis und inops den besseren sandig-kiesigen Boden, auf dem noch die Laubhölzer gut fortkommen, überlässt dagegen trockenere, laubholzarme Hügelköpfe der niedrigen, astreichen Stechkiefer (pungens).

Auch der Westen bietet Beispiele der Art, die niederen Kiefern der Section Parrya sind alle auf trockenen, heissen, kiesig-sandigen Oertlichkeiten heimisch, während die frischeren Thäler mit dem besseren Boden ein Kiefernwald mit stattlichen nutzbaren Schäften erfüllt; die Coulters-Kiefer geht der Stechkiefer des Ostens genau parallel; auch auf den trockenen, kiesigen Hügelköpfen heimisch, ist sie ästig und niedrig im Vergleiche mit den den besseren und frischeren Boden bewohnenden Zuckerkiefern und Jeffrey'schen Kiefern.

Es erhellt daraus, dass die Bäume, welche die geringsten Ansprüche an die Bodengüte stellen, auch die geringsten Dimensionen überhaupt erreichen; man kann nicht sagen, die geringen Dimensionen sind Folgen des geringen Standortes, denn eine Banksia, eine pungens-Kiefer bleibt niedrig, auch wenn sie auf den vorzüglichsten Boden gebracht wird, so gut wie ein Strauch auch auf dem besten Boden Strauch bleibt und nicht Baum wird. Unter den Bäumen zweiter und dritter Grösse haben wir uns daher umzusehen, wenn wir Pflanzen mit geringen Ansprüchen an die Bodengüte suchen; es ist sehr wahrscheinlich, dass diese bescheideneren Holzarten auf geringeren Böden mehr leisten werden, als z. B. unsere einheimische Kiefer, da sie dort wohl länger lebensfähig sind und somit auch längere Zeit einen beachtenswerthen Holzzuwachs beibehalten werden.

Dass auch Bäume erster Grösse in den ersten Jahrzehnten ihres Lebens bescheiden sein können, eben so lange sie noch ihrer Dimension nach Sträucher oder Bäume dritter Grösse sind, ist nicht wunderbar; ob sie aber II. und I. Grössendimensionen erreichen, hängt, vom Klima abgesehen, von der Güte des Bodens ab. Dass die riesenhaften Pinus ponderosa, Jeffreyi, die Thuja und andere in der Jugend bescheiden sind, berechtigt nicht zum Schlusse, dass sie auf den mageren Böden eine grössere Rente abwerfen als unsere einheimische Kiefer. Es dürfte hier das Gesetz sich geltend machen, dass ein Standort eine bestimmte Gewichtsmenge Holzsubstanz zu erzeugen vermag; von einer Holzart mit schwerem Holze erhalten wir daher nur sehr geringes Volumen, von einer solchen mit sehr leichtem Holze dürfen wir ein grösseres Volumen erwarten; die Gelbkiefer, Jeffrey's Kiefer, Pinus rigida haben ein Holz, das im specifischen Gewichte dem unserer Kiefer sehr nahe steht; dass sie in gleicher Zeit zu höheren Bäumen aufwachsen werden als unsere Kiefer, dass sie in gleicher Zeit mehr Holz produciren werden als unsere Kiefer, erscheint mir unwahrscheinlich. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die Weymouthskiefer mit ihrem leichten Holze auf demselben Boden in gegebener Zeit grössere Volumina Holz produciren wird als die genannten und die europäische Kiefer.

Dass das Optimum der weitaus grössten Zahl der Holzarten auf dem besten, mineralisch kräftigsten, frischen, lockeren Boden liegt, den allmählig die Landwirthschaft an sich ziehen wird, geht aus der speciellen Betrachtung der Holzarten hervor; aber schon innerhalb des Verbreitungsbezirkes entfernen sich die verschiedenen Holzarten nach geringeren Standorten hin verschieden weit; am weitesten streichen in Nordamerika unter den Laubhölzern Birken und Pappeln, Holzarten, mit denen die

Natur seit Urzeiten vom Optimum im tiefgründigen, nahrungsreichen Boden hinweg Anbauversuche vermittels des Windes vorgenommen hat.

Es ist somit nicht überraschend, wenn im Allgemeinen leichtsamige Holzarten eine grössere Anpassungsfähigkeit an heterogene Standorte zeigen als schwersamige, da sich bei letzteren diese Fähigkeit durch das Fallen des Samens auf den Boden der Mutterpflanze nicht oder nur schwierig durch Vermittelung von Thieren entwickeln konnte.

Dagegen sehen wir, besonders im Westen, eine Reihe von Holzarten mit leichtem Samen wie Sequoia, Chamaecyparis, die nur ganz lokale Verbreitung gefunden haben; es dürfte daran aber wesentlich die Schwierigkeit schuld tragen, die zahlreichen, breiten Präriestreifen, welche das dortige Waldgebiet zerstückeln, zu überschreiten.

Theilweise Hand in Hand mit der Schwersamigkeit geht die Vertheilung der Holzarten; auch diese gibt Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Ansprüche einer Holzart. Holzarten, die nur in einzelnen Individuen dem Walde eingesprengt sind, werden wohl anspruchsvoller sein als solche, welche waldbildend über grosse Flächen hinweg, ohne Unterschied der Verschiedenheiten des Bodens in Feuchtigkeits- und geognostischen Verhältnissen sich verbreiten.

So gibt es keine reinen Waldbestände vom Wallnussbaume, von der Hickory, Gleditschie, oder *einer* Art von Eichen in Nordamerika; letztere bilden Gruppen von geringer Ausdehnung oder sind wie stets die erst Genannten nur einzeln dem Urwalde eingemengt; dagegen sind reine Bestände in grösster Ausdehnung von Birken und Pappeln in Canada bekannt. Auch die schwer- und leichtsamigen Kiefern kann man hier anziehen, indem die in *isolirten* Individuen aufwachsenden Angehörigen der schwersamigen Sectionen Cembra und Parrya am wenigsten, die leichtsamigen und *waldbildenden* Kiefern aus den Sectionen Pinaster und Banksia am ehesten mit nahrungsarmem Sandboden vorlieb nehmen.

In einem früheren Kapitel habe ich hervorgehoben, dass eine Holzart innerhalb ihres Optimums mehr oder weniger bodenvag, ausserhalb desselben dagegen an Boden von specifischer Beschaffenheit gebunden ist; es ist gut möglich, dass Holzarten, die wir bei uns anbauen, gerade weil sie in ein Gebiet gebracht werden, das sich klimatisch nicht mit ihrem Optimum deckt, specifische Standortsansprüche erheben werden, die für viele Holzarten noch nicht genügend erforscht sind.

Aus der folgenden Gegenüberstellung des nordamerikanischen und europäischen Klima's möge entnommen werden, ob eine Holzart da, wo wir sie anbauen wollen, innerhalb oder ausserhalb ihres Optimums

oder selbst ihres Verbreitungsbezirkes zu stehen kommt; ich glaube nicht, dass es einen Werth hat, eine Holzart auf geringerem Boden zu versuchen, wo dieser noch überdiess ausserhalb des Optimums der betreffenden Holzart liegt. Wo immer wir in Deutschland die Wallnüsse, die Hickory, die Eichen (von bicolor abgesehen), anbauen werden, gelangen diese Holzarten in ein Gebiet, das ausserhalb ihres klimatischen Optimums liegt; es dürften kaum finanziell günstige Resultate zu erwarten sein, wenn wir die Versuche auf anderen Standorten als den wärmsten, tiefgründigsten und nahrungsreichsten, die wir überhaupt noch besitzen, anstellen. Dass Hickory- und Wallnussbäume auch in der nördlichen Hälfte des atlantischen Laubwaldes, der klimatisch mit dem Verbreitungsgebiete unserer Eiche sich deckt, zu Nutzbäumen aufwachsen, lehrt ein Blick in diese Waldungen; dass sie aber dort insbesonders auf geringeren Böden ein poröses, weiches Holz bilden, zu dessen Erzeugung überdiess eine Zeit nöthig ist, während welcher eine andere Holzart rentabler forstlich arbeiten würde, zeigt jeder Querschnitt durch den Schaft dieser Bäume. Bei dem grossen Holzwerthe dieser Laubhölzer ist in unserem wärmsten Waldgebiete kein Boden für sie zu gut; dagegen vermeide man es, die ausländischen Kiefern auf den besten Boden des Waldes zu bringen, denn wohl keine der ausländischen Kiefern, die bei uns aufwachsen, erzeugt ein besseres Holz als die einheimische. Wenn wir ihnen guten Boden geben, werden sie wohl sehr kräftig wachsen, aber wie früher erwähnt auf Kosten der technischen Qualität ihres Holzes; ihre vegetative Kraft äussert sich in der Zertheilung des Schaftes, in einer Verbreiterung der Ast- und Kronenbildung, welche vom forstlichen Standpunkte wohl nie willkommen sein werden.

Auf alle einzelnen Faktoren, welche die Güte des Standortes bedingen, hier einzugehen, ist nicht möglich. Es soll hier noch kurz der geologischen Abstammung, der chemischen Zusammensetzung der Böden gedacht werden; diese gewinnt an Gewicht, für den Wald wenigstens, wo es sich um heruntergebrachte oder einseitig constituirte Böden handelt. Auf mineralisch kräftigen Böden gedeihen cet. par. alle Holzarten, auf Böden von einseitig chemischer Beschaffenheit nur wenige; so ertragen die Kiefern kieselsäure-reichen Boden am besten; kalkreiche Böden bevorzugen die Fraxinus quadrangulata, Magnolia macrophylla, die nordamerikanische Buche; auf Alkali überreichen Böden fehlt jede Holzart; dass einer Holzart innerhalb des Optimums die chemische Zusammensetzung mehr oder weniger gleichgültig ist, dass sie dagegen ausserhalb desselben an bestimmte, mineralische

Zusammensetzungen gebunden sein kann, ich erinnere an unsere Buchen, an die Cryptomeria, wurde früher erwähnt.

Im heimatlichen Urwalde erwächst eine Holzart, geschützt und gepflegt gegen äussere Unbilden, aber auch zugleich bedrängt durch den Mitbewerb von seit urdenklichen Zeiten gewöhnten Nachbarbäumen; in die Fremde, unter fremde Holzarten und in Mitbewerb mit diesen gebracht, ändert sich der der Pflanze gebotene Schutz wie auch der Kampf um die Existenz; dass dieses neue waldbauliche Verhältniss das Gedeihen des neuen Ankömmlings sehr wesentlich beeinflussen wird, ist voraussichtlich. Wie weit dadurch die Sicherheit des Aufwuchses, der Zuwachs, das Samenerträgniss einer Holzart berührt wird, kann man heute nur vermuthen. Es lässt sich z. B. heute noch nicht bestimmen, wie die Lawsonia sich verhalten wird, wenn sie in Minorität einem Fichten-, Tannen- oder Kiefernbestande beigemischt wird; denn einmal findet sich, was bemerkenswerth ist, die Lawsonia in ihrer Heimat nie zusammen mit Kiefern, ihre Ansprüche sind also gar nicht die gleichen, anderseits ist die Lawsonia, wo sie auftritt, entweder in Majorität, Douglasia und Tannen sind in Minorität, oder sie erscheint einzeln in Douglasia-Beständen, einer Holzart, die weder mit der Fichte noch mit der Tanne in Parallele gestellt werden kann.

Dazu kommt ferner, dass alle nordamerikanischen Holzarten aus 10—15° südlicherer Breite stammen, somit einer intensiveren Licht- und Wärmewirkung ausgesetzt sind, als den Bäumen des deutschen Waldes wenigstens geboten ist; diese erfreuen sich zwar einer länger dauernden Beleuchtung, allein diese Verlängerung gleicht die Differenz in der Intensität nicht aus, da der deutsche Sommer zu oft durch Bewölkung getrübt und somit ärmer an Wärme und Licht ist; so werden wohl Laubhölzer, die in Nordamerika eine ziemliche Beschattung ertragen können — die jungen Eichen und Hickory fallen in diesem Punkte auf — bei uns volles Licht verlangen. Was die westlichen Nadelhölzer betrifft, werden wir in Deutschland wohl auf einigen Zuwachs in der ersten Jugendzeit verzichten müssen, um sie durch seitliche Beschirmung über die Frost- und Trocknissgefahr hinwegzubringen; dagegen sollen die nordamerikanischen Laubhölzer völlig frei aufwachsen, um von Wärme und Licht unserer Sonne möglichst viel zu gewinnen.

Ein letzter Punkt, der zu erwägen bleibt, ist das voraussichtliche Verhalten der nordamerikanischen Holzarten in unserem Walde gegenüber den thierischen und pflanzlichen Feinden.

Im Samen kann keine der Krankheiten in der Heimat, die auf äussere Ursachen zurückzuführen sind, in die neue Heimat mitgebracht werden, wohl aber wandern im Samen die Dispositionen für gewisse Krankheiten, wie sie in der Langsamwüchsigkeit einer Holzart, in der geringen Ueberwallungsfähigkeit, in der Zeit, in der eine Pflanze sich belaubt und dergleichen liegen können; dagegen ist es wohl möglich, dass äusserlich am Samen als Verunreinigung anhaftende Theile des Krankheitsträgers mit in die neue Heimat verschleppt werden; so sind z. B. auch Peronospora viticola oder die Reblaus zu uns gelangt; auf solche Weise kam auch Lophodermium baculiferum nach Ost-Amerika. Lebende Exemplare, die alle Feinde des Jugendstadiums beherbergen können, kommen selten zu uns.

Dass den nordamerikanischen Holzarten eine grössere Widerstandskraft als den inländischen Holzarten gegen Feinde überhaupt innewohnt, ist möglich, aber durchaus nicht nöthig und auch nicht wahrscheinlich. Im Urwalde, der aus verschiedenen Holzarten von verschiedenen Altersstufen gemischt ist, fehlen die verheerenden Epidemien, wie sie Pilze hervorrufen können; dass dagegen die Insekten sehr empfindlich schaden können, beweisen die Cicaden, die Galleruca im atlantischen Walde.

Es fehlt nicht an Anzeichen, dass die Exoten bei uns sogar mehr Feinde haben als in ihrer Heimat; vom Menschen abgesehen, der ohne Ueberlegung, nur durch die Neuheit der Pflanze gereizt, von den exotischen Pflanzen gerne Zweige oder Gipfel bricht oder abschneidet, sind Exoten wahre Leckerbissen für die Thiere des Waldes, vom Reh angefangen bis herab zu den Mäusen; Reh und Hasen lieben so sehr die seltenen, aromatischen Delicatessen, dass es eine Verschwendung von Geld und Zeit ist, Exoten erziehen zu wollen, wo man diese nicht gegen diese Thiere schützen kann oder will; dass auch Käfer sowie andere Insekten Geschmack an den Exoten finden dürften, ist mit Recht zu befürchten.

Was die Pilze betrifft, so sind sie schon in Nordamerika in grosser Zahl an den Exoten schmarotzend; dass ich selbst nur so wenige fand, hat seinen Grund darin, dass ich jedesmal nur während einer kurzen Zeit des Jahres (August bis Dezember) die Waldungen durchmusterte. Dass mehrere unserer einheimischen Parasiten die Exoten bei uns befallen, ist bereits mehrfach nachgewiesen.

So sind Agaricus melleus, Trametes radiciperda, die beiden Wurzelparasiten an den Weymouth-Kiefern im Verhältnisse zu der Individuenzahl dieser häufiger als an irgend einer anderen Conifere;

auch für die Douglasia und Lawsonia sind sie als Feinde befunden worden. Nach meinen Beobachtungen in Nordamerika steht zu befürchten, dass auch Trametes Pini an nordamerikanischen Fichten, Lärchen, an Douglasia und Strobus sich einfinden werden, so bald diese gross genug sind; in der That war der innerste Kern der mir von Ansbach zugesandten Weymouths-Kiefer von Trametes Pini zerstört; ebenso werden die nordamerikanischen Eichen von Polyporus sulphureus, Telephora Perdix und Pol. igniarius, die Ahornarten von Pol. applanatus und Rhytisma acerinum, die Birken von Pol. betulinus, die Wallnussbäume von Pol. sulphureus befallen werden, wie diese und andere Beispiele aus dem „Anhange 5" entnommen werden mögen.

Den Reigen der Beobachtungen und Studien über Krankheiten der Exoten bei uns in Europa hat von Tubeuf (l. c.) eröffnet mit einer Botrytis Douglasii.

Die Krankheit wurde an meines Vaters und meinen Pfleglingen in Grafrath, die wir ungezählte Male besuchten, beobachtet. Ich darf wohl sagen, dass auch uns die Krankheit, die sich schon Anfangs August zeigte, nicht entgangen war. Allein wir hielten die Botrytis ohne sie weiter zu untersuchen, für die gemeine cinerea (Peziza sclerotiorum), die zwei Jahre früher im April 1885 in dem benachbarten Pflanzgarten hunderte von nordamerikanischen und japanischen Exoten tödtete, die aus Mangel genügender Erfahrung zum Schutze gegen Winterfröste allzu stark mit Tannenreisig eingedeckt worden waren. Ganze Reihen der zum Theile sehr seltenen Pflanzen waren damals dicht übersponnen von dem grauen Mycel einer Botrytis, ganz so wie es v. Tubeuf für die unter Glasglocken gehaltenen Douglasia und andere Pflanzen erwähnt; ich hielt damals die Botrytis, freilich ohne Beweise zu besitzen, für identisch mit einer Botrytis, die mir in Kleinflottbeck als gefährliche Feindin der jungen Sequoien gezeigt wurde, deren Gipfel und Seitentriebe sich krümmten und braun wurden. Da die Beschreibung der Krankheit an den Douglasia in Grafrath einen für mich wichtigen Punkt nicht berührt, muss ich etwas bei der Genesis der Pflanzen und der Pflanzung hier verweilen.

Der Same aus dem die Pflanzen aufgezogen wurden, war von J. Booth im Frühjahre 1883 als „frosthart" geliefert worden; das war vollständig richtig, keine einzige der Pflanzen entwickelte einen Johannitrieb. Sie wurden im ersten Jahre darauf (1884) leider etwas zu spät — im Mai — verschult; die bereits gestreckten Knospen vertrockneten und die ganze Vegetation bestand in der Anlage neuer Knospen für das kommende Jahr. Sie blieben aber auch in diesem

Jahre (1885) niedrig, mehrere gingen ein und wurden mit einjährigen Douglasiapflanzen ersetzt; im folgenden Jahre 1886 starb wiederum eine Anzahl ab — ob durch die später beobachtete Botrytis hat mein Vater (ich selbst war im Herbste 1885 und 1886 im Auslande) nicht constatirt. Die leeren Stellen wurden mit jüngeren Douglasia's ausgefüllt. Der Stand der Pflanzung im Sommer 1887 war nun der, dass die übriggebliebenen Frostharten vom Jahre 1883, die durch etwas Bereiftheit (v. Glauca) auffielen, etwa 20—30 cm Höhe erreicht hatten, während die ein selbst zwei Jahre jüngeren Pflanzen, die alljährlich Johannitriebe schoben (Küsten-Douglasia), das Zwei- und Dreifache in Höhe zeigten. Das Auffallende war nun, dass die Krankheit im Spätsommer 1887 zumeist die niedrig gebliebenen glauca's befiel, deren Gipfel und Seitentriebe getödtet wurden; die Gipfel und höheren Aeste der grossen Pflanzen aber blieben völlig verschont. Es war offenbar nur unmittelbar über dem Boden die Luft feucht genug zur Infection und Entwicklung des Pilzes; der Vortheil den die glauca-Varietät gegen Frost gewährte, war reichlich wieder verloren durch den Entgang an Zuwachs und die Verstümmelung durch den Pilz.

Für unsere Kenntnisse der Anbaufähigkeit der nordamerikanischen Holzarten in Deutschland bilden die von Forstrath Weise veröffentlichten amtlichen Erhebungen*) das Alpha und Omega; um den Werth derselben zu erhöhen, wäre vielleicht eine abermalige Enquête mit Einschluss der inzwischen im Walde reichlich gesammelten Erfahrungen geeignet; insbesonders aber wären solche Oertlichkeiten, in denen Empfindlichkeit der Exoten gegen Frost oder Hitze konstatirbar sind, eingehend nach ihren klimatischen Verhältnissen zu beschreiben, insbesonders auch das Verhalten der einheimischen Holzarten an solchen Oertlichkeiten zu berücksichtigen. Schon J. Booth**) hat darauf hingewiesen, dass die Resultate der Erhebungen „für den Wald direkt nur bedingt anwendbar" sind. In der That haben die exotischen Holzarten die gehegten Erwartungen ausserhalb des Waldes enttäuscht, dagegen unerwartete Eigenschaften im Walde selbst gezeigt. Die meisten Berichte stammen aus botanischen Gärten oder Parkanlagen, die in oder in der Nähe von Städten gelegen sind, die bekanntlich wieder alle ein breiter Streifen von entblösstem Gebiete

*) Das Vorkommen gewisser, fremdländischer Holzarten in Deutschland, nach amtlichen Erhebungen, Berlin 1882. Springer.

**) Die Naturalisation ausländischer Waldbäume in Deutschland, Berlin 1882. Springer.

umgibt. Dem Rauch, Staub und verschiedenen Gasen ausgesetzt, sind diess kaum die richtigen Oertlichkeiten um zuverlässige Angaben zu liefern. Wollte man z. B. im botanischen Garten in München Erhebungen pflegen über das Verhalten der Fichte (Picea excelsa) und Tanne (Abies pectinata) auf der bayerischen Hochebene, so würde man die merkwürdigen Beobachtungen referiren können, dass beide Holzarten alljährlich im Winter die Nadeln brännen und verlieren, kümmern, kaum 20' hoch werden und somit in der bayerischen Hochebene weder vom forstlichen noch vom dekorativen Standpunkte, weder anbaufähig noch anbauwürdig sind! Auch Gärten und botanische Anlagen, die mehr als 1 Kilometer vom Walde entfernt sind, geben keine zuverlässigen Resultate für den Wald selbst; wenn es sich um Aufforstung von öden Gründen, Wiesen, kahlen Hängen und dergleichen handelt, sind Beobachtungen von solchen Oertlichkeiten brauchbar. Selbst Pflanzschulen im Walde, wenn ihre Grösse etwa $1/2$ ha übersteigt, sind nicht ganz zuverlässig. Versuche in solchen Kämpen verhalten sich wie Anbauversuche auf übergrossen Kahlschlägen, in Frostlöchern; die Resultate sind daher verwendbar, wenn es sich um Fragen handelt, die in einem richtigen forstwirthschaftlichen Betriebe überhaupt nicht gestellt sein sollten.

Nichts beweist besser die Unnatürlichkeit der meisten Standorte, in denen bisher die Exoten kämpfen mussten, als wenn man solche Marodeure aus den Städten und öffentlichen Gärten wiederum in den Wald verbringt. Der Wald, ihre Heimat, wirkt wie ein heilkräftiges Sanatorium; die Benadelung der Coniferen — und diese sind am empfindlichsten von allen Waldbäumen — werden nochmal so gross, dunkelgrün, schon im nächsten Jahre erhebt sich ein kräftiger Längstrieb. Meine Patienten aus München habe ich nur eine Bahnstunde weit mitten in den Wald nach Grafrath geschleppt und alle haben sich wieder erholt mit Ausnahme derer, die zur Zeit der Pflanzung im Frühjahre bereits den grössten Theil der Benadelung eingebüsst hatten; freilich wurde bei ihrer Auspflanzung im Walde auch auf den passenden Standort gebührend Rücksicht genommen, ein weiterer Umstand, dessen Beachtung in botanischen Gärten und meist auch in Parkanlagen ganz wegfällt.

In den kleinen Pflanzgärten meines Vaters in Grafrath, 530 Meter über dem Meere, an der Grenze von Laub- und Nadelwald gelegen, ist von den zum Anbau Empfohlenen noch keine erfroren. Durch den Hochwald seitlich geschützt, haben sich alle Künsteleien zur Aufzucht der Exoten wie Deckung und eigene Behandlungsweise

als überflüssig erwiesen. Haben doch unter solchen Verhältnissen japanische Laub- und Nadelhölzer, darunter die empfindliche Cryptomeria japonica, Temperaturen von — 25° im Winter Widerstand geleistet*); auch die als empfindlich bekannten indischen Nadelhölzer, wie Abies Webbiana, Abies Pindrau, Cedrus Deodar und andere, die ich vom Himalaya herab als zwei- und dreijährige Exemplare mit nach Hause brachte, sind bis jetzt völlig unverletzt geblieben.

Also erst Versuche in kleinen, sogenannten fliegenden Pflanzgärten mitten im Forste an geeigneten Oertlichkeiten angelegt, in Verhältnissen die der Wiederaufzucht der Exoten in ihrer Heimat, dem Urwalde, am nächsten hommen und anerkanntermassen unseren einheimischen Holzarten am meisten zusagen, werden die Möglichkeit der Aufzucht einer fremden Baumart endgültig zur Entscheidung bringen; alle übrigen Experimente stellen nur die immerhin auch wissenswerthe Thatsache fest, was eine fremde Holzart überhaupt aushalten kann.

Angesichts der grossen Schwierigkeit, mit der sich eine Holzart an ein Klima, das von dem der Heimat verschieden ist, anpasst, sowie Angesichts der immer komplizirter sich gestaltenden Reactionen von Seite der Pflanze, der sich steigernden Unwahrscheinlichkeit eines erspriesslichen Gedeihens derselben, je grösser diese Differenzen in Klima werden, erhöht sich die Wichtigkeit, einmal möglichst genau den heimatlichen Standort klimatisch zu fixiren, andererseits nur solche Holzarten in Zukunft anzubauen, denen man annähernd gleiche Vegetationsbedingungen wie in ihrer Heimat bieten kann. Aus diesen Gründen scheint eine möglichst präcise Gegenüberstellung der klimatischen Zonen der nordamerikanischen Waldlandschaften, mit denen von Europa und insbesonders Deutschland wünschenswerth. Die meteorologischen Angaben stützen sich auf die veröffentlichten officiellen Berichte der meteorologischen Stationen. Nach diesen habe ich für fast ganz Europa die klimatisch verschiedenen Gebiete zusammengestellt.**) Ich gestehe gerne zu, dass für meine Zwecke die Uebersichtlichkeit und Reichhaltigkeit der nordamerikanischen Berichte (Report of the chief Signal officer) von keiner der von den europäischen Staaten ausgehenden Publicationen erreicht wurden; so musste ich z. B., um annähernd gute Durchschnitte zu bekommen, für die europäischen

---

*) Diess ist durchaus natürlich, denn da wo die schönsten Bestände der Cryptomeria liegen, sind — 25° im Winter keine allzugrosse Seltenheit!

**) Ich muss dabei die Zuvorkommenheit erwähnen, mit der mir von Herrn Direktor Arai in Tokio die Benützung der grossen meteorologischen Bibliothek zur Verfügung gestellt wurde.

Landschaften die Monatsberichte von 5—10 Jahrgängen zusammenstellen; der amerikanische Bericht eines Jahres enthält alle Abweichungen von der normalen Witterung vollständig verzeichnet; ein Jahrgang genügt zum völligen Studium des nordamerikanischen Klimas.

Dass die meisten Stationen in Städten, somit ausserhalb des Waldes situirt sind, ergibt etwas zu hohe Temperaturen und etwas zu geringe relative Feuchtigkeitsmengen gegenüber dem Walde; wo aber, wie vielfach in Nordamerika, die Stationen ganz ausserhalb der Waldzone in Präriegegenden liegen, da musste es unterlassen werden, auf das Klima des benachbarten Waldes irgend welche Schlüsse zu ziehen.

Zur Abkürzung öfters sich wiederholender Bezeichnungen dient

A für die atlantische Waldregion,
C „ „ nordmexicanische Waldregion,
D „ „ pacifische Waldregion.

Die Angaben über Temperatur in Celsius, relative Feuchtigkeit und Regenmenge vor der fett gedruckten Zahl der mittleren Jahrestemperatur beziehen sich auf das durchschnittliche Klima der Hauptvegetationsmonate Mai, Juni, Juli und August. Die Monate, z. B. Mai, September, bedeuten letzter und erster Frost; die letzte Zahl gibt die tiefste bis jetzt beobachtete Temperatur, für Europa meistens nur für die letzten 5—10 Jahre.

a) Die tropische Waldzone.

Nordamerika:

Nur in **A** auf dem Gebiete der Vereinigten Staaten entwickelt: 28° C. 74%. 440 mm. **25° C.** Ohne Frost, + 7° C.

Der westindisch-tropische Wald berührt in einer nördlichen Ausbuchtung die Südküste Florida's und die vorliegenden Inseln; der Wald ist niedrig, die Holzarten sind ohne hervorragend wirthschaftliche Bedeutung.

Europa:

In Europa ohne Parallele.

b) Die subtropische Waldzone der immergrünen Laubhölzer.

A: 28°. 73%. 600 mm. **21°**. Januar oder Dezember, — 7°.

Holzarten: Quercus virens,

Italien. Süditalien, Sicilien und Sardinien, Küstengebiet: 23°. 60%. 140 mm. **18,5°**. Kein Frost.

Magnolia grandiflora, Sabal Palmetto, Sabal serrulata, Persea carolinensis, Cliftonia ligustrina, Pinus cubensis, Taxodium distichum, Pinus australis (Optimum: Grenzgebiet von b und c α), Juniperus virginiana, (Opt. c α), Chamaecyparis sphaeroidea (Opt. c α), Pinus serotina, Pinus clausa.

Spanien. Teneriffa: 22°. 79%. 26 mm. **21°**. Kein Frost.

Küste von Südspanien: 22°. 64%. 116 mm. **18°**. März — 1°.

Küste von Griechenland.

(Alexandria 25°. 71%. Kein Regen. **20°**. Kein Frost.)

C. Klima der Prärie. 24°. 40%. 13—270 mm. **17°**. Höchste beobachtete Temperatur: 48°. Tiefste Temperatur: — 5° bis —22° (höchste Lagen).

Holzarten: (Tiefste Lagen) Cereus giganteus, Prosopis juliflora.

Binnenland von Unteritalien und Sicilien mit einer Temperatur wie oben und einer relativen Feuchtigkeit von 50% und darunter.

Binnenland von Südspanien bis 600 Meter: 22°. 51%. 115 mm. **17°**. März—Dezember — 5°. Von 600 bis 1000 Meter: 21°. 47%. 120 mm. **15°**. März. Dezember. — 7°.

Klima der Bergwaldregion: —?

Holzarten: Quercus Emoryi, grisea, hypoleuca, Arbutus jalapensis, Cupressus Guadalupensis, Juniperus pachyphloea.

D. 16°. 76%. 29 mm. **14°**. Januar — 2°.

Holzarten: Quercus acrifolia, chrysolepis, Umbellularia californica, Sequoia sempervirens, Cupressus macrocarpa, Goveniana und Macnabiana, Pinus insignis, muricata, Torreyana und Parryana.

Das Klima der inneren Bergkette (Sierra Nevada) ist wegen Mangels von meteorologischen Stationen nicht bestimmbar.

Spanien. Nordküste: 18°. 78%. 217 mm. **13°**. März. Dezember — 4°.

Bei 250 Meter Erhebung: 15,5°. 72%. 309 mm. 13°. März. December. — 7°.

Spanien und Portugal. Westküste: 18°. 72%. 132 mm. **15,5°**. März. Dezember. — 1°.

Bergregion Portugals und Südspaniens.

Holzarten: Quercus Wisliceni, oblongifolia auch lobata und densiflora, Arctostaphylos pungens, Pinus tuberculata, Sabiniana, Pseudotsuga macrocarpa, Juniperus californica, Washingtonia filifera.

c) Der winterkahle Laubwald der gemässigt-warmen Region.

A. *α*) Südliche Hälfte bis zum 39.° N.B.: 24° C. 400 mm. 69%. **15°**. März bis November. — 14°.

Holzarten: Quercus lyrata, falcata, Catesbaei, laurifolia, aquatica, heterophylla und Durandii, Carya sulcata olivaeformis, aquatica und myristicaeformis, Fraxinus quadrangulata und platycarpa, Ulmus alata und crassifolia, Robinia Pseudacacia, Gleditschia Triacanthos, Cercis canadensis, Castanea pumila, Magnolia macrophylla, Tilia heterophylla, Maclura aurantiaca, Nyssa uniflora und capitata, Catalpa bignonioides und speciosa, Pinus glabra, mitis, Taeda, inops, australis, Chamaecyparis sphaeroidea, Juniperus virginiana, Taxodium distichum (Opt. b), Taxus floridana, Torreya taxifolia, Tsuga caroliniana.

Oesterreich. Südtirol, tiefste gegen die adriatische Ebene geöffnete Thäler: 21°. 350 mm. 68%. **12,6°**. März bis November. — 7°.

Nordadriatisches Küstenland: 20,5°. 64%. 306 mm. **13,7°**. März. November. — 8°.

Südadriatisches Küstenland: 22,5°. 60%. 112 mm. **16,4°**. Febr. — 2°.

Italien. Norditalien bis 400 Mtr. Erhebung: 20,5°. 61%. 360 mm. **12,8°**. März. November. — 11°.

Mittelitalien bis 500 Meter Erhebung: 21°. 57%. 206 mm. **14,6°**. März. November. — 11°.

Von 500—700 Meter Erhebung: 18,4°. 53%. 267 mm. **12,3°**. Frost (?)

Sardinien **17,5°**.

Italienisch-französische Riviera: 21°. 64%. 150 mm. **15°**. März. November. — 5°.

Frankreich. Südküste bis 300 Meter Erhebung: 20°. 60%. 207 mm. **13,5°**. April. November. — 11°.

Griechenland, nördlicher Theil.

Spanien. Pyrenäen bis **300** Meter: 20°. 39% (!) 23 mm. **13°**. April. Oktober. — 10°. (Wald

unmöglich wegen Feuchtigkeitsmangel.)

Nordöstliches Binnenland bis zu 200 Meter: 21,5°. 57%. 16 mm.(!) **14°**. März. November. — 7°.

Mittleres Binnenland bei 600 Meter: 21°. 49%. (!) 23 mm. **15°**. April. November. — 9°.

β) Nördliche oder kühlere Hälfte des Laubwaldes:

A: 19°. 67%. 406 mm. **9°**. April. Oktober (sehr selten Mai—September) — 27°, an den grossen See'n — 41° C.

Holzarten: Quercus bicolor, Acer striatum u. spicatum, Fraxinus sambucifolia, Betula papyrifera und populifolia, Alnus glauca, Ulmus racemosa, Tilia americana, Prunus pennsylvanica, Populus tremuloides, grandidentata und balsamifera, Tsuga canadensis (auch d) Pinus Strobus, resinosa und Banksiana (auch d, Optimum im Grenzgebiete von c und d), Thuja occidentalis (auch d), Larix americana (Optimum d), Picea nigra (Optimum d), Picea alba (Optimum d), Abies balsamea (Optimum d).

c **A.** α und β gemeinsame Holzarten:

N = Optimum im Norden,
S = " " Süden,
NS = " " Grenzgebiete.

Juglans nigra (S), cinerea (S). Quercus alba (S), macrocarpa (NS), Prinos (S), prinoides (S), rubra (NS), coccinea (NS), tinctoria (S), palustris (S), cinerea (SN), Carya alba (S), porcina (S), amara (S),

Deutschland. Rhein, Untermain, Moselthal: 17°. 70%. 250 mm. **10°**. April. Oktober (selten Mai — September). — 16°;

Bayerisches Gebiet am Rhein und Untermain: 18,5°. 65%. 235 mm. **9°**. Mai. Oktober. — 22°;

Württemberg Neckarthal und Baden Rheinebene: 17,5°. 70%. 277 mm. **9,6°**. April. September. — 25°;

Elsass bis 200 Meter Erhebung: 17°. 320 mm. 60%. **8,8°**. Mai. Oktober. — 26°;

Oberlauf der Oder: 16°. 72%. 274 mm. **8,5**. Mai. Oktober. — 30° (1880);

Mittellauf der Elbe und Oder: 16°C. 69%. 206 mm. **8,5°**. Mai. September. — 19°;

Sachsen bis zu 200 Meter: 15,6°. 71%. 227 mm. **8,1°**. Mai. September. — 28°;

Thüringerwald bis zu 200 Meter: 14°. 75%. 276 mm. **14°**. Mai. September. — 21°;

Thal der Weser und Nebenflüsse: 15°. 75%. 264 mm. **8°**. Mai. September. — 27°;

Thal des mittleren Mains, der

tomentosa (S). Acer saccharinum (N.) rubrum (SN), dasycarpum (NS), Negundo aceroides (NS), Fraxinus americana (NS), viridis (N), pubescens (N), Ulmus americana (N), fulva (SN). Betula lutea (N), lenta (N), nigra (S), Gymnocladus canadensis (SN). Castanea americana (S), Carpinus americana (S), Ostrya virginica (S). Platanus occidentalis (S), Magnolia glauca (S), acuminata (S). Liriodendron tulipifera (S), Aesculus glabra (SN), flava (S), Prunus serotina (S), americana (S), Sassafras officinale (S). Liquidambar styraciflua (S), Celtis occidentalis (S), Morus rubra (SN), Salix nigra (NS). Populus heterophylla (NS), monilifera (NS), Pinus rigida (NS), pungens (SN). Chamaecyparis sphaeroidea (SN). Juniperus virginiana (S).

Pegnitz, unteren Donau (Kelheim bis Passau), des Bodensee, tiefere Thäler der pfälzer Berge, des Spessart, Steigerwald, Jura und Rhön: **17,3°. 300** mm. **69%. 8°.** Mai. September. — 25°.

Oesterreich. Südtyrol, innere Thäler bis **300** Meter: **20°. 58%.** 369 mm. **11,4°.** März. November. — **10°**;

Untersteyermark bis **400** Meter Erhebung: **18°.** 380 mm. **72%. 10°.** April. Oktober. — **18°**;

Krain bis **400 Meter**: **17,5°. 76%.** 500 mm. **9,4°. April.** Oktober. — **22°**;

Niederösterreich bis **500** Meter: **17°. 70%.** 340 mm. **9,1°.** April. Oktober. — **19°**;

Böhmen bis **250** Meter: **16°. 68%. 291** mm. **9°.** April. Oktober. — **21°.**

Südtyrol **300—600** Meter Erhebung: **17°. 62%.** 346 mm. **8,9°.** April. Oktober. — **14°**;

Mähren bis **300** Meter: **16°. 72%. 280** mm. **8,5°.** April. Oktober. — **18°**;

Vorarlberg bis **400** Meter: **15°. 74%. 721** mm. **8,4°.** April. Oktober. — 14°;

Salzburg bis **500** Meter: **16°. 76%.** 527 mm. **8,3°.** April. Oktober. — **25°**;

Kärnten bis **500** Meter: **17°. 67%.** 459 mm. **8,1°. April.** Oktober. — **20°**;

Oberösterreich bis **500 Meter**: **16°. 74%.** 600 mm. **8,1°. April.** Oktober. — **20°**;

Galizien bis 300 Meter: **16°**. 75%. 360 mm. **8°**. April. September. — 26°;

Bukowina bis 300 Meter: **17°**. 71%. 318 mm. **8°**. April. Oktober. — 20°;

Südliches Ungarn bis zu 200 Meter: 20°C. 69%. 289 mm. **11,3°**. März. Oktober. — 21°;

Mittleres Ungarn bis 500 Meter: 19°. 73%. 298 mm. **9,7°**. April. Oktober. — 24°;

Nördliches Ungarn bis 400 Meter: 19°. 300 mm. 67%. **9,4°**. April. Oktober. — 23°;

Südliches Ungarn 200—600 Mtr.: 18°.. 74%. 448 mm. **8,6°**. April. Oktober. — 23°.

Norditalien von 400—600 M. Erhebung: 18°. 60%. 266 mm. **11°**. März. November. — 13°;

Von 600—1000 Mtr.: 17°. 60%. 440 mm. **10°**. März. Oktober. — 12° (?).

Schweiz. Südschweiz bis 300 M.: 19,5°. 73%. 707 mm. **11,8°**. Februar. November. — 5° (?);

Von 300—700 Meter: 17,8°. 71%. 558 mm. **10,3°**. April. Oktober. — 11°(?);

Nordschweiz bis 500 Mtr.: 16,6°. 73%. 494 mm. **9°**. März. Oktober(?). — 15° (?).

Frankreich. Südliches Frankreich (Binnenland): 18°. 72%. 266 mm. **12°**. Mai. Oktober. — 16°;

Mittleres Frankreich (Binnenland): 18°. 266 mm. 75%. **11°**. Mai. Oktober. — 18°;

C. *α*) Südliches Gebiet:

Klima nicht bekannt.

Holzarten: Platanus Wrightii, Juglans rupestris, Fraxinus pistaciaefolia, Chilopsis saligna, Pinus Chihuahuana, Engelmanni, arizonica, osteosperma, monophylla, edulis.

β) Nördliches oder höheres Gebiet:

Pinus reflexa. Pseudotsuga Douglasii var. glauca.

D. *α*) Südliches Gebiet:

15°. 91 mm. 85% **10°**. December. März (?). — 6°.

Holzarten: Quercus densiflora, Platanus racemosa, Arbutus Menziesii, Populus Fremontii, Aesculus

Nördliches Frankreich (Binnenland): **16°**. **74%**. 190 mm. **10°**. Mai. September. — 13°;

Französische Pyrenäen bis 500 M.: 16°. 70%. 240 mm. **10°**. Mai. September. — 18°.

Nordöstliches Frankreich: 15°. 200 m. 75%. Mai. September. — 12°;

Französische Vogesen bis 400 M.: 16°. 305 mm. 70%. **9,5**. Mai. September. — 18°.

Spanien. Nordwestl. Binnenland bei 800 Meter: 16,7°. 58%. 110 mm. **11°**. Mai. Oktober. — 13°;

Pyrenäen bei 800 Meter: 17°. 47%. 23 mm. **10,5°**. April. Oktober. — 10°.

Mittleres Binnenland bei 1000 M.: 15°. 46% (!). 20 mm. Jahrestemp. (?). Mai. Oktober. — 12°.

Frankreich. Südwestküste: 17°. 76%. 270 mm. **11,3°**. Oktober. — 11°.

californica, Negundo californicum, Chamaecyparis Lawsoniana;

Im Süden, aber hochgelegen:

Quercus Kelloggii, Alnus oblongifolia, Abies bracteata, Abies concolor syn. lasiocarpa, Libocedrus decurrens, Pinus Lambertiana, Jeffreyi, Coulteri, Sequoia gigantea.

β) Nördliches Gebiet:

15°. 75%. 137 mm. **10°**. März. November. — 16°.

Holzarten: Quercus Garryana, Fraxinus Oregana, Populus trichocarpa, Acer grandidentata, glabrum (?), Populus angustifolium (?), Fraxinus anomala (?), Alnus rubra, rhombifolia, Betula occidentalis (auch d), Sorbus sambucifolia (auch d), Thuja gigantea, Pinus monticola (auch d), Chamaecyparis nutkaensis.

α) und *β*) gemeinsame Holzarten:

Acer macrophyllum (Optimum in S), Acer circinatum (N), Cornus Nuttallii (S), Rhamnus Purshiana (S), Pseudotsuga Douglasii (N, auch d), Picea sitkaensis (N, auch d), Pinus ponderosa (NS, auch d), contorta (N), Abies grandis (N), Tsuga Mertensiana (N), Taxus brevifolia.

England. Südengland: 14,4°. 81%. 210 mm. **10°**. Mai. Oktober. — 16°.

Nordengland: 13,8°. 79%. 230 mm. **9°**. April. Oktober. — 12°.

Irland: 14°. 79%. 270 mm. **9°**. April. Oktober. — 12°.

Holland. Küste: 16,7°. 75%. 120 mm. **9,5°**. April. Oktober. — 9°. (?)

Binnenland: 17,6°. 72% 163 mm. **10,5°**. April. Oktober. — 15°.

Frankreich. Nordwestküste: 15°. 86%. 242 mm. **10°**. März. November. — 18°.

Belgien.

Deutschland. Nordseeküste und westlicher Theil der Ostsee: 14,5°. 75%. 280 mm. **8°**. April. Oktober (selten Mai, September). — 19°.

Dänemark. Südküste: 14,8°. 75%. 188 mm. **8°**. April. Oktober. — 18°.

Schweden. Südküste: Klima?

d) Der Nadelwald der gemässigt-kühlen Region.

A.: 15°. 77%. 370 mm. **6°**. Mai (selten Juni). September. — 42°.

Deutschland. Schwarzwald 400 — 700 Meter: 15°. 75%.

Holzarten: Betula papyrifera (c. N.), Sorbus americana (c. N.), Populus tremuloides (c. N.), Larix americana, Picea nigra, alba, Abies balsamea, Fraseri, Juniperus virginiana (c. S.), Thuja occidentalis (c. N.), Tsuga canadensis (c. N.), Pinus Strobus, resinosa, Banksiana (c. d.).

400 mm. 7,6°. Mai. September. — 17°;

Oestlicher Theil der Ostseeküste: 14,5°. 74 %. 224 mm. 7°. Mai. September. — 25°;

Höhere Theile des Hart- und Fichtelgebirges, der Rhön, des Spessart und bayerischen Waldes bis 500 Meter, der bayerischen Alpen bis 600 Meter: 15°. 70 %. 470 mm. 7°. Mai (selten Juni). — 28°;

Sachsen, Erzgebirge von 200 bis 1000 Meter: 13,8°. 72 %. 307 mm. 6,4°. Mai. (Juni.) September. — 25°;

Bayerische Alpen von 700 bis 1000 Meter: 14°. 72 %. 590 mm. 6°. Juni. September. — 28°;

Oesterreich. Vorarlberg von 400 bis 600 Meter: 15°. 74 %. 537 mm. 7,4°. April. Oktober. — 20°;

Südtyrol 500 bis 1000 Meter: 15°. 72 %. 415 mm. 7,1°. März. Oktober. — 12°;

Obersteyermark 400 bis 800 Mtr.: 14,5°. 70 %. 336 mm. 7,1°. April. Oktober. — 21°;

Kärnten bei 1000 Meter: 14°. 81 %. 545 mm. 7,1°. April. Oktober. — 19°;

Böhmen von 250 bis 500 Meter Erhebung: 14°. 72 %. 294 mm. 7°. Mai. September. — 23°;

Ungarn, nördliches von 400 bis 1000 Meter: 14°. 77 %. 385 mm. 6,4°. Mai. September. — 29°;

mittleres über 500 Meter: 15°. 70 %. 432 mm. 7°. April. Oktober. — 17°;

Salzburg von 500 bis 900 Meter: 14°. 70%. 480 mm. **6,4°**. April. September. — 21°;

Nordtyrol bis 800 Meter: 14°. 74%. 378 mm. **6,4°**. Mai. Septbr. — 19°.

Schweiz. Südschweiz von 700 bis 1000 Meter: 14,9°. 67%. 537mm. Mai. September. — 18°;

Nordschweiz von 500 bis 700 Meter: 15,1°. 76%. 649 mm. **7,7°**. Mai. September. — 17° (?);

Von 700—1000 Meter: 13,5°. 77%. 592 mm. **6,3°**. Mai. September. — 17° (?).

Italien. Mittelitalien 950 Mtr.: 15°. Regen? 66%. **7,8°**. Frost?

Norditalien 1000—1500 Meter: 13,7°. 65%. 460 mm. **6,3°**. Frost?

C. Klima (?).

Holzarten: Pseudotsuga Douglasii v. glauca (?), Pinus flexilis.

D. Küstengebiet: 10°. 78%. 500 mm. **6°**. Monat (?) — 15°.

Holzarten: Chamaecyparis nutkaensis, Picea sitkaensis (Optimum c. β), Abies nobilis, magnifica, amabilis.

England. Nordengland bei 300 Meter Erhebung: 12°. 187 mm. 63%. **7,5°**. Mai. September. — 20°;

Schottland bis 300 Meter: 13,5°. 82%. 745 mm. **7,5°**. Mai. September. — 13°;

Bei 330 Meter: 11,5°. 80%. 910 mm. **6°**. Mai. September. — 24°.

Dänemark. Nordwestl. Theil (Jütland): 13,5°. 70%. 195 mm. **7,4°**. Mai. September. — 16°.

Norwegen. Südnorwegen (Küste): 12,7°. 75%. 280 mm. **6,6°**. Mai. September. — 17°;

Binnenland und Küste:

Preudotsuga Douglasii (Montana) Optimum c, Abies grandis (c), Pinus ponderosa (c), Abies concolor (c d), Thuja gigantea (c), Tsuga Mertensiana (c), Juniperus occidentalis.

Klima des Binnenlandes (Montana):

Wärmerer, tiefer liegender Theil, das Grenzgebiet von Wald (Pinus ponderosa und Murrayana) und Prärie: 18°. 55%. 100 mm. 7,8°. Frost? — 35°.

Das höher und nahe liegende Waldgebiet der Douglasia, Gelbkiefer, Lärche, an Flussrändern auch Thuja gigantea und Tsuga Mertensiana hat wohl grössere relative Feuchtigkeit, geringere Sommerwärme und wohl auch etwas mildere Winter.

Binnenland allein:

Pseudotsnga Douglasii var. glauca (Colorado), Picea Engelmanni, Picea pungens, Larix occidentalis, Pinus monticola*), Pinus Murrayana var. Sargentii, Juniperus virginiana (c. A. S.), Sorbus sambucifolia, Betula occidentalis (c. D. β).

Klima von Colorado.

*) Pinus monticola wurde im Texte zur klimatischen Zone des nördlichen Laubwaldes gezogen, dürfte aber seinem Optimum nach eher zu d gehören.

Mittleres Norwegen (Küste): 12,6°. 74%. 288 mm. 6,1°. Mai. September. — 17°.

Kühle Sommer im Verhältniss zur mittleren Jahrestemperatur.

Deutschland. Thüringerwald bei 600 Meter: 12°. 79%. 345 mm. 6°. Mai. Oktober. — 17°;

Riesengebirg bei 600 Meter: 13°. 76%. 430 mm. 6°. Mai. September. — 32°;

Harz bei 600 Meter: 12°. 78%. 600 mm. 5,5°. Mai. September. — 18°;

Schwarzwald 700—1000 Meter: 13°. 77%. 546 mm. 6°. Mai. September. — 17°.

Oesterreich. Mähren 300 bis 700 Meter: 13°. 75%. 386 mm. 5,5°. Mai. September. — 18°;

Galizien 300—800 Meter: 13°. —%. 600 mm. 5°. Mai. September. — 24°;

Oberösterreich über 500 Meter: Klima?

e) Region der alpinen Nadelhölzer.

Durchschnittl. Jahrestemperatur: 2 bis 5°.

A. Abies balsamea v. Hudsonica, Picea alba (d), Populus tremuloides (c u. d), balsamifera (c u. d), Betula papyrifera (c u. d), Amelanchier canadensis (c u. d).

C.

D. Pinus cristata, Balfouriana, albicaulis, Picea Breweriana, Abies subalpina, Larix Lyellii, Tsuga Pattoniana. Sorbus sambucifolia, Populus balsamifera, Betula papyrifera, Amelanchier canadensis.

(Beringinsel 55° N.B.: 7°. 90%. 160 mm. 2°. 1 Monat ohne Frost. — 18°.)

Deutschland. Riesengebirge von 1000 bis 1300 Meter;

Harz bei 1000 Meter;

Bayerische Alpen von 1300 bis 1800 Meter.

Oesterreich. Nordtyrol von 1000—1800 Meter: 10°. 77%. 776 mm. 4°. Mai. September. — 19°;

Steyermark bei 1260 Meter: 10°. 74%. 3,8°. 383 mm. Mai. September. — 20°.

Schweiz. Nordschweiz: 1000 bis 1700 Meter: 11,3°. 72%. ? mm. 3,4°. 2 Monate ohne Frost. — 21°;

Südschweiz 100—1800 Meter: 10,4°. 70%. ? mm. 3,7°. 2 Monate ohne Frost. — 18°.

Frankreich. Pyrenäen bei 1460 Meter: 9°. 82%. 436 mm. 3,6°. 2 Monate ohne Frost. — 16°.

Italien. Norditalien bei 1500 M.: 11,5°. ? %. 224 mm. 2,4°. 2 Monate ohne Frost. — ?

Norwegen, mittleres, Binnenland bei 100 Meter: 13°. 280 mm. 70%. 4,9°. 2 Monate ohne Frost. — 25°;

nördliche Küste: 11,1°. 72%. 164 mm. 3,4°. 2 Monate ohne Frost. — 27°;

mittleres bei 200 Meter: 9,1°, 76%. 258 mm. 0,6°. 2 Monate ohne Frost. — 43°.

Dänemark. Island: 5,6°. 82%. 300 mm. 2,2°. 2 Monate ohne Frost. — 16°.

f) Baum- und Strauchgrenzen.

(Bei 0 bis 1° Jahrestemperatur.)

Hudsonsbay 58°. NB.: 6°. Jahrestemperatur — 9°; tiefster — 45°.

Behringstrasse (Polarkreis): 8°. 86%. 150 mm. — 3°. 2 Monate ohne Erost. — 46°.

In Folge der hohen Sommertemperaturen (Südwind), findet sich an der Küste, trotz der Jahrestemperatur unter 0° noch niedere, strauchartige Vegetation.

Schneekoppe im Riesengebirge, 1600 Mtr.: 6°. 83%. 680 mm. 0°. Jeden Monat Frost. — 24°;

Wendelstein, bayer. Alpen, 1730 Meter: 7,7°. 74%. über 700 mm. 1°. 1 Monat ohne Frost. — (?);

Schmittenhöhe (Salzburg) bei 1935 Meter: 7°. 736 mm. — %. 0,3°. Jeden Monat Frost. — 20°;

Obirgipfel (Kärnten) bei 2044 Meter: 6°. 690 mm. — %. 0,2°. Jeden Monat Frost. — 21°;

Säntis (Nordschweiz) bei 2467 Meter: 4°. 590 mm. 82%. — 1,2°. Jeden Monat Frost. — 21°;

St. Bernhard (Südschweiz) 2478 Meter: 4,4°. 280 mm. — %. — 1,7°. Jeden Monat Frost. — 21°;

Pic du Midi (Pyrenäen) 2859 Meter: 4°. 84%. 434 mm. 2°. Jeden Monat Frost. — 29°;

Grönland, 61° NB. Westküste (Birken- und Weidengestrüpp: 7,6°. 460 mm. — %. 0,8. 1 Monat ohne Frost. — 30°.

Es erhellt aus obiger Gegenüberstellung, dass die Jahrestemperatur allein nur innerhalb kleiner Gebiete als Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Wärme des Klima's eines Ortes benützt werden kann. Insulares und kontinentales Klima können gleiche Jahrestemperaturen besitzen und doch klimatisch sehr wesentlich verschieden sein; England z. B. hat eine höhere Jahrestemperatur als das mittlere Ungarn, das eine mittlere Temperatur der Hauptvegetationszeit von 19° charakterisirt, während England nur 14° besitzt, welche Temperatur im Continente einer Jahrestemperatur von 6° entspricht. Ebenso wenig gibt die Sommertemperatur allein einen genügenden Anhalt; das kontinentale

Canada unter dem 55° N.B. hat z. B. dieselbe Sommertemperatur wie die Küste des mittleren Californien unter 38° N.B. Die Jahresisotherme 0° kommt zu Stande durch tiefe Sommer- und hohe Wintertemperaturen, wie auch durch hohe Sommer- und tiefe Wintertemperaturen; ersteres ist der Fall an der Baumgrenze im insularen Klima, letzteres im kontinentalen Klima; interessant ist das Zustandekommen der Jahrestemperatur von — 3° an der Beringstrasse, wo sich noch niederer Baumwuchs findet, eine Erscheinung, die mit der Annahme, dass die Jahresisotherme 0 die Baumgrenze fixirt, in Widerspruch steht; die Sommertemperatur gibt Aufschluss; sie beträgt 8°, für die Monate Juli und August selbst 12°; während dieser beiden Monate aber weht Südwind, wogegen während des ganzen übrigen Jahres Nordwind weht.

Jahres- und Sommertemperatur zusammen geben zum Vergleiche zweier Orte hinsichtlich ihrer Wärme genügende Anhaltspunkte; die Wintertemperaturen zweier, getrennt liegender Oertlichkeiten können ziemliche Differenzen zeigen; dennoch ist das Gedeihen der Holzarten der einen Oertlichkeit in der anderen sehr gut möglich; denn die tiefen Wintertemperaturen sind für die meisten Holzarten, solange sie sich im Walde, und dort auf den richtigen Standorten sich finden, nicht gefährlich.

Aus obiger Gegenüberstellung ergeben sich die Differenzen in relativer Feuchtigkeit, in den Wärme- und Regenverhältnissen, woraus die Behandlung der anbaufähigen Holzarten, ihre gegen Spät- oder Frühfrost und Trockniss gesicherte Erziehung sich ableiten lässt; soweit dieses sich auf die im deutschen Walde anbauwürdigen Holzarten bezieht, wird im folgenden Kapitel die Rede sein.

X. Die nordamerikanischen Holzarten vom Standpunkte ihrer Anbauwürdigkeit in den deutschen Waldungen.

Angesichts der glänzenden Erfolge, welche die Landwirthschaft und Gärtnerei durch den Anbau fremdländischer Gewächse aufzuweisen hatte, regte sich sehr frühe schon das Bestreben, auch für den deutschen Wald Holzarten zu finden, welche die einheimischen entweder in Güte oder in Wachsthumsleistungen oder in anderen wünschenswerthen Eigenschaften, insbesondere auf den mehr und mehr vermagernden

Böden, übertreffen würden. Das Augenmerk richtete sich zuerst auf Nordamerika, wo nicht blos eine Fülle von Holzarten zur Auswahl vorhanden war, sondern wo noch überdiess die klimatischen Bedingungen nicht allzuverschieden von den einheimischen erschienen, um von Versuchen im Voraus abzuschrecken. In Frage kamen zumeist solche Arten, für welche Park- und Ziergärtnerei bereits die Anbaufähigkeit festgestellt hatten.

„Als im vorigen Jahrhundert", sagt Grisebach, „die Bäume Nordamerika's zuerst nach Europa kamen, erwartete man von der Acclimatisirung besondere Vortheile für die Forstwirthschaft; diese Erwartungen sind nicht erfüllt worden, indem sich alsbald herausstellte, dass dieselben an Holzwerth den Einheimischen Europa's nachstehen, während sie sie häufig an Schnelligkeit des Wachsthums übertreffen, wie es bei weicheren Holzarten gewöhnlich ist; bei Paris sah man einen Baum in 30 Jahren 80 Fuss hoch und 3 Fuss dick werden; jene Schilderung von den häufigen Windfällen in den Oregonforsten, wo der Boden des Waldes von den niederstürzenden Riesenbäumen bedeckt wird, ist ebenfalls ein Beweis von der kurzen Wachsthumsperiode (300—400 Jahre! Ref.) verbunden mit geringer Widerstandskraft gegen Störungen von Aussen."

Nach diesem mit einem Scheine von Beweiskraft hingeworfenen Ausspruche wäre es thöricht, noch weiters Versuche mit amerikanischen Holzarten vorzunehmen. Hierauf haben die forstlichen Versuchsstationen gebührend geantwortet mit Anbauversuchen nordamerikanischer Waldbäume in grösserem Massstabe als früher.

Uebrigens steht Griesebach mit seiner absprechenden Meinung nicht allein da und die wohlgereiften Urtheile eines Nördlinger und Burckhardt, die auf eigene Beobachtung ihre Ueberzeugung aufbauten, mahnen zur Vorsicht bei dem neuen Unternehmen.

Nach den Ausführungen des vorhergehenden Kapitels ist es freilich eine sehr grosse Zahl von nordamerikanichen Bäumen, welche in den deutschen Waldungen anbaufähig zu sein scheinen; ihr Werth, ihre Anbauwürdigkeit lässt sich von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten.

Derjenige Standpunkt, der die meisten Anbaufähigen auch anbauwürdig erscheinen lässt, ist der ästhetische, der die Holzarten von ihrer dekorativen Seite erwägt, sie also hinsichtlich ihres Werthes für die Landschafts- und Parkgärtnerei prüft. Dass auch dem Walde ein hoher ästhetischer Werth innewohnt, bestreitet wohl niemand, wenn dieser auch zumeist nur denen zum Bewusstsein kommt, die im

schattigen Walde Erholung und Ruhe suchen und nur selten das Glück haben, in seiner frischen würzigen Luft geistig und körperlich sich zu stärken. Wen der Beruf in den Wald führt, der achtet dergleichen kaum; aber sein verwöhntes Auge wird sich an forstlichen Pflanzen anderer Art als die Einheimischen sind, erfreuen, für welche überdies so viele Punkte im Walde gegeben sind, die einer Verkleidung, einer Verschönerung fähig sind, ohne dass dabei ein fühlbarer Verlust an Bodenfläche entstände. Die Monotonie unserer Kulturwaldungen, z. B. der am wenigsten ästhetischen Werth besitzenden Kiefernwaldungen, fordert heraus zur Durchbrechung durch einzelne verschieden gefärbte, verschieden geformte Individuen; Kreuzungen von Waldschneusen, die Ränder der Strassen und Waldwege, die Pflanzgärten, die Umgebung forstlicher Behausungen sind herrliche Plätze, wo etwas Seltenes Platz finden mag. Wer überhaupt Sinn und Interesse an den forstlichen Kulturgewächsen anderer Länder und Völker hat, wird solche Pflanzen mit Aufmerksamkeit in ihrer Entwickelung verfolgen; das ist schon Zweck genug, um an solchen verlorenen Posten eine beliebige Zahl von „Anbaufähigen" unterzubringen.

Jedoch haben solche Fremdländer auch einen messbaren Werth; nicht blos erweitert sich unsere Kenntniss über die Holzart, ihr Verhalten gegen unser Klima, sondern, im Falle sie erwächst, werden auch ihre Früchte und Samen Werth haben für wissenschaftliche Sammlungen sowohl als direkt für den Verkauf; ich erinnere z. B. daran, dass die Nordamerikaner den Samen ihrer ureigenen Weymouthskiefer, die sie auf verlassenen Feldgründen anbauen, ausschliesslich aus Europa beziehen. Auch das Holz solcher Exemplare, auch wenn es nicht verkauft werden kann, ist doch werthvoll für Sammlungen, zu wissenschaftlichen Studien, Experimenten u. s. w.; weiters können solche Exoten zu phänologischen Beobachtungen herangezogen werden, lauter Gesichtspunkte, die den vereinzelten Anbau einer grossen Zahl nordamerikanischer Baumarten sehr wohl rechtfertigen mögen.

Die Zahl der Auserwählten unter den Anbaufähigen vermindert sich sehr beträchtlich vom strenge forstlich-finanziellen Gesichtspunkte.

Holzarten, die auf gutem oder schlechtem Boden zu astreineren, vollholzigeren Schäften, mit grösseren Dimensionen aufwachsen und somit bessere werthvollere Sortimente für den Markt liefern würden als es die einheimischen Holzarten vermögen, müssten anbauwürdig sein.

Hierin lassen sich die nordamerikanischen Holzarten nicht mit unseren Kulturbäumen in direkten Vergleich bringen; in Nordamerika

fussen die höchsten, massigsten Exemplare auf dem vorzüglichsten Boden, den sie sich in mehreren Generationen, selbst in Jahrtausenden gebildet und stetig mit Nährstoffen bereichert haben, auf Boden, der bei uns zum allergrössten Theile von der Landwirthschaft in Besitz genommen wurde; davon abgesehen, sind vollständig ausgewachsene 300 bis 600 Jahre und darüber alte Repräsentanten unserer Waldflora zum Vergleich mit der nordamerikanischen nur mehr vereinzelt und dann freistehend vorhanden, wo die Astbildung auf Kosten der Schaftmasse und der Höhe vor sich ging. Wo wir dann noch Urwaldbestände besitzen, liegen sie nicht im Optimum der betreffenden Holzart, sondern in den entlegeneren kühleren Bergen; doch fehlen nicht Beweise, dass der ursprüngliche europäische Urwald in Höhen- und Massenentwickelung der einzelnen Individuen dem ostamerikanischen Walde gar nicht, dem westamerikanischen aber ziemlich bedeutend nachstand.

Wenn wir die heutigen Waldungen vergleichen, darf es nicht wundern, dass die nordamerikanischen Urwaldbestände unsere einheimischen in Dimensionen ganz beträchtlich überragen, zu uns in ungünstigeres Klima, in den geringeren, schon öfters auf Holz genützten Boden gebracht und in der verhältnissmässig kurzen Umtriebszeit bewirthschaftet, dürften die meisten Nordamerikaner unseren einheimischen Holzarten in Holzmasseproduktion kaum mehr überlegen sein; nur den westamerikanischen Holzarten scheint eine grössere Lebensenergie überhaupt innezuwohnen, eine grössere Fähigkeit die nöthige Quantität Stoffe zu massiven Volumina dem Boden und der Luft zu entziehen und damit ersteren rascher zu erschöpfen, wo die gebildeten Holzmassen, wie im Kulturwalde, nicht wieder an den Boden zurückgegeben werden; es ist fraglich, ob solche energische Holzarten auf minder guten Böden bei einer auf Nachhaltigkeit der Nutzung eingerichteten Wirthschaft ein grosser Gewinn sind.

Dass die Riesendimensionen der nordamerikanischen Bäume, wie der Pinus ponderosa, Lambertiana, Jeffreyi, der Sequoia, Thuja und Pseudotsuga Douglasii, Chamaecyparis, Lawsoniana, ausserordentlich zum Anbau reizen, ist verzeihlich; vom ästhetischen Standpunkte mögen sie alle angebaut werden; auf dem allerbesten tiefgründigsten Boden, gegen Sturmwind gesichert, mögen sie vielleicht zu Dimensionen erwachsen, die uns in Staunen versetzen; aber im grossen forstlichen Betriebe davon Nutzen ziehen zu wollen, ist eine Chimäre.

Wichtiger ist die Frage nach bescheideneren Holzarten; im vorausgehenden Kapitel habe ich die Ansicht ausgesprochen, dass die

anspruchslosesten Holzarten der nordamerikanischen Waldflora unter den ausgewachsenen Bäumen mit geringen Dimensionen zu suchen sind. Es könnten also hier Bäume in Frage kommen, die etwa 20 bis 25 Meter Höhe in ihren besten Leistungen nicht überschreiten und die schon in der Heimat mit mineralisch geringen, wie sandigen Böden zufrieden sind. Unter den Laubhölzern fallen Fraxinus viridis und Carya porcina auf, dass sie von ihrem Optimum — dem frischen, kräftigen Boden der Flussniederungen — hinweg jene im Norden, diese im Süden in die sanften Mulden der Kiefernwaldungen sich eindrängen und dort zu leidlichen Dimensionen — freilich nach langer Zeit erst — heranwachsen; insbesondere wäre die genannte Hickory, die noch den Vortheil eines werthvollen Holzes — wenn auch viel geringer als auf besserem Boden — bietet, nach dieser Richtung hin zu prüfen.

Auf mineralisch geringwerthigen, sandigen Böden, auf denen unsere Kiefer immer grössere Schwierigkeiten der Wiederbestockung entgegensetzt und endlich nach langem Kampfe gegen Trockniss Insekten und Pilze zu geringwerthigen Dimensionen emporwächst, auf solchen Böden kann, nach meinem Dafürhalten, keine Lawsonia oder Douglasia, keine Gelb- oder Jeffrey's oder Pechkiefer besseres leisten als die einheimische Kiefer; erst wo unsere Kiefer ein werthvoller Nutzbaum wird, dürften auch die genannten exotischen Kiefern zu werthvollen Bäumen aufwachsen. Eher empfehlen sich in solchen Oertlichkeiten Holzarten mit sehr viel leichterem Holzprodukte, wie Pinus Strobus oder die bescheidene Pinus Banksiana, die gegen Frost ebenfalls völlig unempfindlich ist; für warme, steinige Hänge wäre vielleicht neben oder an Stelle der Schwarzkiefer die Stechkiefer, Pinus pungens eine gute Füllholzart, auch wenn sie keine grösseren Dimensionen als die österreichische Kiefer erreicht und nur Brennholz liefert.

Nach dem Vorkommen und den Erfahrungen in der Heimat ist die Pechkiefer, Pinus rigida sehr wohl zum Anbau auf den Sandböden der Meeresküste, soweit sie nicht mehr beweglich sind, geeignet; Pinus contorta dürfte hierin nicht nachstehen; im Binnenlande hat sich erstere auf geringen Sandböden in Europa und in Nordamerika als werthlos erwiesen.

Boden, der geringwerthig nicht aus Mangel an mineralischen Nährstoffen, sondern wegen Ueberschuss an Feuchtigkeit ist, Erlenbruch bis Sumpfboden, beherbergt, wie erwähnt, in Nordamerika noch mehrere, wirthschaftlich sehr wichtige Nutzhölzer, die Thuja

occidentalis, Chamaecyparis sphaeroidea, Fraxinus sambucifolia, Taxodium distichum, die östlichen Lärchen, Fichten und Tannen; auch Pinus Strobus, Tsuga canadensis verirren sich in solche Standorte, ohne aber brauchbare Stämme zu entwickeln. Von diesen beiden letzteren abgesehen, erscheinen die übrigen Holzarten schon zur Erhöhung der Vielseitigkeit der Erträge in solchen bei uns nur einseitig ausgenutzten Standorten prüfungswerth; der Werth dieser Holzarten wird noch erhöht dadurch, dass auch ihr Holz, was Qualität betrifft, dem der Erlen weit überlegen ist; sollte sich bei einer oder der anderen dieser fremden Holzarten die Hoffnung erfüllen, dass sie bei Feuchtigkeitsmengen oder einem Versumpfungs- und Versäuerungsgrade des Bodens, der die einheimischen Erlen bereits ausschliesst, gedeihen kann, so würde die betreffende Holzart, bei der Häufigkeit und gegenwärtigen Geringwerthigkeit solcher Standorte, geradezu Nutzpflanze ersten Ranges werden.

Auf den nassen Böden im kühlen Nadelwaldgebiete, auf den Hochmooren (Filzen), in denen sich nur eine kümmerliche Vegetation der Spirke (Pinus montana) erhält, dürften sich Versuche mit der Pinus Murrayana empfehlen, die vielleicht in solchen Oertlichkeiten bessere Dimensionen erreicht als unsere einheimischen, die gemeine Kiefer und die Filzkoppe.

Ebenfals einseitig und mit fast werthlosem Holze sind bei uns recente Flussauen besetzt, wie sie durch Verlandung der Flüsse in Folge von Correctionsarbeiten gewonnen werden; in Nordamerika vertritt die Stelle der Pappeln, Weiden und Erlen, die bei uns zuerst im neugewonnen Lande erscheinen, die Platane, Platanus occidentalis, die in dieser Hinsicht in den wärmsten Gegenden Deutschlands, ihres guten, brennkräftigen Holzes wegen, geprüft zu werden sich lohnen dürfte.

Die Anbauwürdigkeit einer exotischen Holzart kann weiters begründet werden, wenn sie Frost und Hitze, besonders Spätfrösten besser widerstehen kann als die einheimischen Arten. In 9 unter 10 Fällen ist das Falliren der einheimischen Holzarten durch Spätfrost einem Fehlgriff in der Wirthschaft zuzuschreiben; entweder hat man eine empfindliche Holzart auf den unrichtigen Standort gebracht, oder man hat durch eine falsche Hiebsführung den Standort ungünstig verändert, ein Frostloch geschaffen. Es scheint, als wenn es zu bedauern wäre, wenn unter den Exoten eine Holzart sich fände, die ohne Rücksicht auf die Behandlung oder besser Misshandlung dennoch gediehe; im extremen Sinne müsste der Anbau einer solchen Holzart zu einer

Verflachung des forstlichen Gewerbes führen, die ein vorheriges waldbauliches Studium für eine spätere Praxis im Walde unnöthig macht. Zur Wiederbestockung bereits vorhandener frostgefährlicher Standorte, zur Neuaufforstung tiefliegender Oedgründe, werden mehrere Exoten sich eignen, so hat die Pinus Strobus, die Weymouthskiefer, eine Frosthärte bewiesen, die von keiner einheimischen Holzart übertroffen wird; dass diese Thatsache nichts Ueberraschendes an sich trägt, wurde schon früher erörtert; Pinus monticola dürfte ihr hierin nicht nachstehen und die bis in den hohen Norden Amerika's streichenden Pinus Banksiana und Pinus Murrayana sind sicher so unempfindlich gegen Frost als man nur wünschen kann.

Holzarten sind anbauwürdig, wenn sie den Forderungen unseres Klimas und der Wirthschaft genügen und ein besseres, dauerhafteres, elastischeres, schöneres, schwereres oder auch leichteres, dann aber von besonderer Qualität produziren als unsere einheimischen Holzgewächse. Mustern wir die in den deutschen Waldungen anbaufähigen Baumarten nach dieser Richtung hin, so ist aus der atlantischen Waldflora unter den zahlreichen Quercus (Eichen) keine, welche unsere deutschen Eichen an Holzgüte, technischer wie physikalischer übertrifft; Juglans nigra dagegen liefert ein bekanntermassen werthvolles Holzproduckt; Carya alba, porcina, amara und tomentosa erzeugen ein Holz, das an Güte und Vielseitigkeit der Verwendung von keiner deutschen Holzart erreicht wird; Acer dasycarpum bildet ein Holz, das leichter, weicher und darum geringer werthig, Acer saccharinum ein Holz, das nicht besser zu sein scheint, als das unserer einheimischen Ahornarten; das Holz von Negundo aceroides (Acer Negundo), sowie dessen Varietät (violaceum), die bei uns neuerdings viel cultivirt wird, ist das geringste in Werth und Gewicht unter allen nordamerikanischen Ahornarten.

Fraxinus americana, pubescens, viridis übertreffen in ihrem Holze unsere einheimische Esche nicht; dagegen fällt das Holz der Fraxinus sambucifolia auf, das sich in dünne, lange, tangentale Bänder zerreissen lässt, wodurch es zur Korbflechterei tauglich wird. Betula lenta und lutea zeichnet der Besitz eines gefärbten Kernholzes aus, das in Schwere und Brennkraft und auch als Nutzholz die Hölzer sowohl der europäischen als auch der übrigen nordamerikanischen Birken überragt. Ulmus americana, fulva und racemosa kommen in Holzgüte unseren Ulmen nahe; Gymnocladus canadensis besitzt ein sehr dauerhaftes, dunkles Kernholz, von schmalem Splinte bedeckt; da diese Gattung bei uns fehlt, so kann sie mit einer deutschen

26*

Holzart nicht direkt verglichen werden; Castanea americana verhält sich im Holze wie die bei uns kultivirte Art, ebenso Carpinus americana; die Hölzer der Magnoliaarten, der Ostrya virginica, Tilia americana, der Aesculusarten kennzeichnen keine besonderen Vorzüge. Liriodendron tulipifera soll ein Holz haben, das für gewisse Zwecke, wie z. B. Wasserleitungsröhren, Pumpbrunnen von keiner anderen Laubholzart übertroffen wird; das Holz von Prunus serotina übertrifft in Schönheit der Farbe wohl das der einheimischen Arten; Platanus occidentalis hat ein Holz, das sich im Werth unserer Buche nähert; Sassafras officinale liefert ein sehr dauerhaftes Holz; Celtis occidentalis und Morus rubra bereiten Hölzer wie die bei uns zuweilen gepflanzten Verwandten. Unter den vielen nordamerikanischen Weiden ist bis jetzt keine gefunden worden, die nur entfernt an den Nutzwerth unserer Kulturweiden heranreichte; freilich sind erstere in dieser Beziehung noch nicht genügend geprüft; die Populus-Arten, wie heterophylla, monilifera, tremuloides, balsamifera, grandidentata produciren ein ebenso leichtes und weiches, nur einseitig verwendbares Holz wie die einheimischen Arten.

Die nordmexicanischen Laubhölzer, soweit bei uns ihr Gedeihen wahrscheinlich ist, beherbergen keine in diesem Betreffe hervorragende Art.

Die Eichen der pacifischen Flora, Quercus Garryana und Kelloggii überragen unsere Eichen im Holzwerthe nicht, und die Eschen-, Ahorn-, Birken- und Erlenarten haben den unserigen gegenüber im Holze nichts voraus.

Aus der Reihe der Holzarten, welche der südlichen Hälfte des atlantischen Waldes angehören und damit klimatisch ausserhalb Deutschlands liegen, hat sich Robinia Pseudacacia als werthvoll unter anderen Eigenschaften auch durch sein Holz erwiesen; es verdient Catalpa speciosa wegen des ausserordentlich dauerhaften, sehr schmalsplintigen Holzes geprüft zu werden.

An der Spitze der Nadelhölzer der atlantischen Region steht bei uns in Deutschland Pinus Strobus, freilich nicht in Folge des Holzes; denn dieses ist sehr leicht, weich, wenig dauerhaft, dagegen für viele Verwendungszwecke, für die wir schwereres Holz nehmen müssen, hervorragend brauchbar; Pinus rigida, Pitch-Pine-Pflanze, die Pechkiefer hat trotz ihres Namens kein Holz, das unsere Kiefer in irgend einer Hinsicht übertrifft; ebenso verhalten sich Pinus resinosa, pungens und Banksiana; die übrigen, südlicher wohnenden Kiefern wie P. australis und cubensis, die allein das unter dem Namen Pitch-Pinholz bei uns importirte Produkt liefern, kommen für

unser Klima nicht in Frage. Die Fichten, Picea alba und nigra, die Tannen, Abies Fraseri und balsamea haben unseren Fichten und Tannen gegenüber nichts voraus; ebenso ist die ostamerikanische Lärche im Holze nicht besser als die einheimische Lärche; die Tsuga canadensis kommt in ihrem Holze der Tanne nahe, übertrifft sie aber nicht. Dagegen sind die Hölzer der Thuja occidentalis, Chamaecyparis sphaeroidea, Juniperus virginiana und Taxodium distichum als hervorragend werthvoll und dauerhaft geschätzt, für welche Holzarten die deutsche Waldflora, von dem einheimischen Wachholder abgesehen, keine Analoga behufs des Vergleichs besitzt. Die reiche Nadelholzflora des Westens enthält vor allen Pseudotsuga Douglasii, die in ihrem Holze (Schwere, Dauer, Elasticität) unsere Fichten und Tannen übertrifft, das beste Kiefernholz erreicht und dem Holze der Lärche sich nähert; Pinus ponderosa zeigt trotz ihres Namens (der Name bezieht sich auf den Vergleich mit dem leichten Holze von Pinus Strobus, der gegenüber auch unsere Kiefer ponderosa ist, wie auch unsere Kiefer im Vergleiche zu Strobus ebenso Pitsch-Pine ist als Pinus rigida) keine Ueberlegenheit in Holzgüte, ebenso wenig wie das Holz von Pinus Murrayana; dagegen scheint P. Jeffreyi etwas schwereres und dauerhafteres Holz, wegen der intensiveren Verkernung, zu erzeugen als die europäische; sehr schweres Holz hat Pinus contorta; P. Lambertiana und monticola sind wegen ihrer leichten Hölzer aus demselben Grunde beachtenswerth, wie die nah verwandte P. Strobus; bei allen erwähnten, westlichen Kiefern ist aber wohl zu bedenken, dass sie eine ausserordentlich breite Splintschichte besitzen, die rasch von Pilzen missgefärbt wird, wodurch der Werth eines Stammes sich wesentlich verringert.

Unter den Angehörigen der Tannengattung (Abies) und der Fichtengattung (Picea) ist keine, deren Holz einen höheren Werth besässe, als die einheimische Tanne oder Fichte; auch das Holz der Tsuga-Gattung übertrifft kaum das der Tanne; Libocedrus decurrens besitzt ein Holz, das dauerhaft und von den bei uns producirten Hölzern verschieden ist; gleiches gilt von Chamaecyparis Lawsoniana, nutkaensis, Sequoia gigantea und Thuja gigantea; auch die westamerikanische Eibe theilt mit unserer das vorzügliche Holz, die Langsamwüchsigkeit und schlechte Form des Schaftes; so vorzüglich endlich das Holz der westlichen Lärche, Larix occidentalis, auch sein mag, es dürfte das unserer Lärche aus den besten Gebirgslagen nicht wohl übertreffen. Der westliche Wachholder, Juniperus occidentalis, steht dem unserigen nahe; dagegen treten die alpinen

Kiefern der Section Balfouria: P. Balfouriana und aristata durch ihr schweres Holz hervor.

Im Urwalde hat man selten Gelegenheit, eine Holzart hinsichtlich ihrer Widerstandskraft gegen Sturmwind zu prüfen, da man selten reine Bestände einer einzigen Art trifft; die Standorte mit seichtem Boden, fester Unterlage und flachwurzelnden Holzarten sind so allseitig von grossen Waldmassen eingeschlossen, dass auch dort der Sturm nur solche uralte Individuen zu Boden wirft, deren Standfestigkeit durch krankhafte Veränderung des Holzkörpers in Folge von Pilzparasiten gelitten hat. Griesebach hat wohl unzuverlässige Reiseberichte für seine Zwecke combinirt, wenn er sagt, dass die häufigen Windfälle in den Oregonforsten, wo verschiedene Millionen ausgewachsener 3—400jähriger Baumriesen zusammenstehen, ein Beweis sind für die Kurzlebigkeit der dortigen Baumarten, verbunden mit geringer Widerstandskraft gegen Störungen von Aussen.

Die Douglasia, diese ist zumeist in den Oregonforsten verbreitet, steht z. B. in ihrer Bewurzelung zwischen Kiefer und Tanne; von ihr ist zu erwarten, dass sie eine sturmfeste Holzart sein wird; allein auf seichtgründigem Boden erwächst sie mit so flachem Wurzelwerk wie eine Fichte; dort ist sie in dieser Beziehung nicht besser als die Fichte. Im Allgemeinen kann man sagen, dass alle nordamerikanischen Kiefern, alle Fichten, Tannen, Lärchen, Eichen u. s. w. eine ziemlich gleiche Bewurzelung wie die europäischen Verwandten aufweisen, so dass der Werth dieser Exoten, was Widerstand gegen Wind betrifft, nach den einheimischen Verwandten beurtheilt werden mag; die Cupressineen gelten als tiefwurzelnde Holzarten. Unter den Laubhölzern ist mir nur eine Holzart bekannt geworden, die in Folge ihres leichten, spröden Holzes auffallend leicht vom Winde zerfetzt wird, es ist diess Acer dasycarpum. Ueber die Widerstandskraft der Exoten gegen Schnee- und Eisbruch bin ich nicht im Stande einige Anhaltspunkte geben zu können; es fehlen ja die gleichartigen, jüngeren Bestände so gut wie ganz. Dass die Exoten in unserem Walde mehr noch als die einheimischen Waldbäume den Beschädigungen durch Thiere ausgesetzt sind, habe ich schon erwähnt, die Fähigkeit, eine empfindliche Beschädigung, wie theilweiser oder gänzlicher Verlust des Gipfels, rasch auszuheilen, hängt zum grössten Theile vom anatomischen Aufbau einer Pflanze ab

Bei allen Tannen (Abies) sind, wenn die Gipfelknospe im Winter abgeäst wird, in der Regel ein selbst zwei Jahre im Längenzuwachs verloren; denn das ganze folgende Jahr ist nothwendig zur Neuanlage

einer Längstriebknospe, da der beschädigte Jahrestrieb entweder bis zur Basis abstirbt, oder keine Seitenknospe trägt, welche sogleich zu einem neuen Gipfeltriebe auswachsen könnte. Unter den nordamerikanischen Tannen ist keine, die in diesem Punkte einen Vorzug vor unserer Tanne hätte. Auch unsern Kiefern fehlt, wenn die Gipfel mit den benachbarten Quirlknospen zu Grunde geht, eine Seitenknospe, die sofort die Führung übernehmen könnte; die Regel ist, dass ein Seitentrieb sich erhebt und als Gipfeltrieb voraneilt; so resultirt bei der Tanne, weniger bei der Kiefer nur zu leicht ein doppelter oder mehrfacher Gipfel. Die nordamerikanische Rothkiefer verhält sich wie unsere Kiefer; dagegen sind die Angehörigen der Section Taeda und Banksia mit Knospen zwischen den Quirlen versehen; Pinus rigida und mitis, auch inops Banksiana und Murrayana entfalten die der Verwundung zunächst liegende Knospe sofort zu einem neuen Gipfel; sie sind bekannt, insbesonders gilt diess von rigida und mitis, dass sie bis etwa zum zehnten Lebensjahre neu abgeschnitten, zahlreiche Triebe entfalten, von denen einer den übrigen voraneilt; Pinus rigida und mitis überkleiden selbst ältere Stämme und Aeste mit kurzen Trieben aus schlafend gebliebenen Kleinknospen; es dürfte aber auch wenig Kiefern geben, die so sehr einer ausnehmend grossen Heilkraft gegen Verwundungen und Verstümmelungen bedürften, als gerade die rigida.

Die fünfnadeligen Kiefern der Section Strobus verhalten sich wie die Rothkiefern; bis zum fünften Lebensjahre erhebt sich leicht ein Seitentrieb zum Gipfeltrieb, von da an geht die negativ-geotropische Bewegung nur langsam vor sich.

Die Fichten und insbesonders die Lärchen haben in der Regel so reichlich Knospen zwischen den Quirlen, dass sie schon im ersten Jahre den Gipfel aus der, der Abbissstelle zunächst liegenden Knospe ersetzen können; bei den Fichten erhebt sich überdiess ein Seitentrieb leicht zum Gipfeltrieb, wodurch zuweilen ein unangenehmes Surplus einer Verheilung, nämlich zwei Gipfel, resultiren; die nordamerikanischen Fichten und Lärchen verhalten sich nicht anders.

Die Douglasia besitzt ebenfalls reichlich Knospen zwischen den Quirlen, von denen jede die Anlage zu einem Gipfeltriebe in sich trägt und sich auch sofort hiezu entfaltet, sobald sie durch Entfernung des über ihr liegenden Triebtheiles dazu angeregt wird; in dieser Eigenschaft ist die Douglasia der Tanne weit überlegen und gleicht in Leichtigkeit des Ersatzes des verloren gegangenen Gipfels durch einen neuen der Lärche.

Bei den Tsugaarten ist der Ersatz des Leittriebes, der durch ein Ueberhängen und durch kräftige Seitensprosse überhaupt nicht so ausgesprochen markirt ist, wie bei den vorigen Nadelhölzern, sehr leicht. Chamaecynaris Lawsonia, nutkaensis, sphaeroidea, Thuja, Sequoia, Juniperus, Taxodium, Libocedrus ersetzen den verlorenen Leittrieb stets sofort und sehr leicht.

Die Laubhölzer tragen reichlich Seitenknospen, die zu Haupttrieben, so bald es nöthig wird, auswachsen; selbst solche Laubhölzer, die ihre Seitentriebe in Scheinquirlen wie Nadelhölzer aufbauen, tragen zwischen den Quirlen zahlreiche Knospen, z. B. Cornus macrophylla in Japan, Eriodendron anfractuosum auf Java, Bombax malabaricum in Indien; solche auffallende Holzarten fehlen der nordamerikanischen und europäischen Waldflora.

Die Vortheile, welche die nordamerikanischen Holzarten bieten, indem sie weniger den Infectionen durch Pilze ausgesetzt sind, darf man im Allgemeinen nicht hoch anschlagen. Wo alljährlich die Kiefernkulturen durch Schütte durchlöchert oder gar unmöglich gemacht werden und eine andere Wirthschaftsmethode nicht Platz greifen kann, da hat sich die fünfnadelige Pinus strobus als werthvoll erwiesen, da sie von der Schütte der gemeinen Kiefer, soweit sie durch Lophodermium (Hysterium) Pini verursacht wird, verschont bleibt; andere bis jetzt beobachtete Schüttepilze der Weymouthskiefer, wie Lophodermium brachysporum Rostr. und Pestalozzia Hartigii Tubf. haben noch keine merklich schädliche Ausdehnung gewonnen; P. monticola dürfte sich ganz ebenso wie Strobus in dieser Hinsicht verhalten; hierin haben die zwei- und dreinadeligen Kiefern der unserigen gegenüber nichts voraus; Gelb- und Pechkiefer leiden augenscheinlich noch mehr als unsere Kiefer. Gegen Wurzelparasiten bieten die nordamerikanischen Holzarten kaum Vorzüge; die den Nadelhölzern insbesonders schädlichen Agaricus melleus und Trametes radiciperda verschonen die Exoten durchaus nicht; die Weymouthskiefer erliegt denselben häufiger als die einheimische Kiefer.

Ob gegen Krankheiten des Rindengewebes, hervorgerufen durch Nectria Cronartium oder Peziza die Exoten sich immun erweisen werden, ist nach den vorliegenden Beobachtungen zweifelhaft. Sicher ist, dass eine Reihe von Holzverderbern die Exoten, sobald einmal genügend alte Exemplare vorhanden sein werden, ebenso wie die einheimischen Bäume befallen werden; denn zahlreiche europäische Polyporusarten, Trametes und Thelephora finden sich auch im nordamerikanischen Walde; ebenso wird die Blattkrankheit Rhytisma die fremden Ahorne heim-

suchen, und dass vollends der Keimlingspilz Phytophthora die Saaten der fremden Laub- und Nadelhölzer lichtet und vernichtet, zeigt ein Blick in einen Exoten-Pflanzgarten; Alles in Allem darf in dieser Richtung von den Exoten nicht viel erwartet werden.

Die Weymouthskiefer hat ihre hervorragende Stellung in der Forstkultur nicht zum geringsten Theile der Eigenschaft zu danken, lückig gewordene Kulturen auszufüllen, indem sie rasch ihrer Umgebung nacheilt; besonders in feuchteren, kühleren Standorten macht sich ihr Werth geltend; in wärmeren Lagen mit guten Boden wäre für ähnliche Zwecke vielleicht die Douglasia brauchbar, eine waldbauliche Eigenschaft, die der Anbauwürdigkeit dieser Holzart ein neues Moment hinzufügt. Die Pechkiefer wurde empfohlen zur Erziehung von Waldmänteln, wozu sie durch ihre Wiederausschlagfähigkeit sich eignen soll; ich glaube, dass derartige Erwartungen sich bei keiner Pinusart erfüllen werden; jene Nadelhölzer, die nach dem Abhiebe Ausschläge wie ein Laubholz zeigen, z. B. Sequoia, Cryptomeria, insbesonders aber Cunninghamia und Ginko gedeihen wohl in wärmeren Lagen Deutschlands (Jahresisotherme über 8,5°) und wären eher als eine Pinus auf diese Eigenschaft behufs der Nutzbarmachung derselben im forstlichen Betriebe zu prüfen. Ob noch andere Exoten, insbesonders nordamerikanische, waldbaulich wichtige Eigenschaften besitzen, kann ohne geeignete Versuche kaum festgestellt werden.

Zur Wiederaufforstung entwaldeter Bergwände, zur Festigung des Geländes in der Hochgebirgsregion, wo zu solchen Zwecken bisher Lärche, Zürbelkiefer und Krummholzkiefer verwendet wurden, dürfte es nicht unberechtigt sein, von Pinus Balfouriana, aristata auch albicaulis und flexilis Vortheile zu erwarten.

Unter den nordamerikanischen Laubhölzern, die bei uns anbaufähig sind, ist nur die Edelkastanie, deren Früchten ein hervorragender Werth zukommt. Da sie augenscheinlich härter gegen Winterkälte als die europäische Edelkastanie ist, erscheint sie werthvoller als diese für den forstlichen Haushalt; die schwarze Wallnuss, die anbaufähigen Hickoryarten haben zwar essbare Früchte, dagegen ist aber die Schale so hart, dass sie zumeist nur von Thieren, besonders Eichhörnchen und Schweinen vertilgt werden. Unter den Nadelhölzern zeichnen sich die Angehörigen der Section Parrya durch essbare Früchte aus; allein sie gehören der wärmeren Hälfte des Laubwaldes an und müssen erst Versuche darlegen, ob sie bei uns überhaupt wachsen; dagegen könnten die heissen, kiesigen Hänge der Südalpen und des Appennin zur zweiten Heimat für diese Nusskiefern werden;

neben den Früchten wäre der Vortheil, den diese zähen, langsamwüchsigen Arten zur Befestigung und Nutzbarmachung des Terraines leisten, nicht zu unterschätzen.

Der Zuckerahorn verdient ganz hervorragende Beachtung durch die beträchtliche Menge werthvollen Syrups, den sein Frühlingssaft enthält. Quercus densiflora, Prinos, prinoides und tinctoria sind zwar reich an Tannin, übertreffen aber hierin kaum unsere Eiche. Dagegen ist die Rinde von Tsuga canadensis und Mertensiana bedeutend gerbstoff-reicher als jene der europäischehn Nadelhölzer; da die Tsuga's noch wachsen, wo Eiche nicht mehr mit Vortheil auf Gerbstoff genutzt werden kann, erscheinen die genannten Arten werthvoll; die Rinde der Quercus tinctoria enthält einen werthvollen gelben Farbstoff; aus Splintwunden der Zuckerkiefer fliesst ein Saft, der nach der Abdunstung eine zuckerreiche, weisse Masse zurücklässt, die als wirksames Heilmittel gepriesen wird.

Unter den Sträuchern, die den Waldboden bekleiden und werthvolle Nebenprodukte in ihren Früchten liefern, verdient die nordamerikanische Preiselbeere, Vaccinium macrocarpumh ervorgehoben zu werden, da sie in Standorten — Sphagnum-Sümpfen, Torfmooren — wächst, wo die Holznutzung, wenn überhaupt eine solche möglich ist, zurücktritt.

Die in diesem Kapitel hervorgehobenen Holzarten kennzeichnet irgend ein Vortheil, den sie vor unseren Waldbäumen voraus haben; doch ist ihre Zahl immer noch zu gross für Versuche im Walde; sie alle anzubauen wäre eine Zersplitterung der Zeit, Arbeit und Geldmittel, die wohl zur Folge hätte, dass schliesslich keine Art eine nennenswerthe Wichtigkeit bei uns erlangen würde.

XI. Anbaupläne und Behandlung der nordamerikanischen Holzarten als Bäume des deutschen Waldes.

Zum Zwecke der Arbeitstheilung nach klimatisch vershiedenen Landschaften und zum Zwecke der Concentrirung der Arbeit innerhalb einer Landschaft habe ich Deutschland in fünf klimatische Zonen zerlegt, und für jede einen Arbeitsplan skizzirt:

a. umfasst die wärmsten, tiefsten Lagen von Deutschland, die Thäler des Rheins, Untermains, Neckars mit einer mittleren Jahrestemperatur über 9° C. und einer mittleren Temperatur der Hauptvegetationszeit von über 17°; bestes Gedeihen der Eiche; die Edel-

kastanie reift regelmässig ihre Früchte; landwirthschaftlich ist Wein-, Tabak- und Maisbau möglich;

b. umfasst die warmen Lagen mit einer Jahrestemperatur von 8 bis 9° C. und einer mittleren Temperatur der Hauptvegetationszeit von 16 bis 17°, bis zu etwa 300 Meter Erhebung über dem Meere; in den Waldungen herrscht die Eiche vor; auf sandigem Boden wird die Eiche durch Kiefern vertreten; Waizenbau überwiegt; auch Hopfenbau;

c. umfasst die Gebiete vom ersten (natürlichen) Auftreten der Tanne oder Fichte innerhalb der Laubholzregion bis zum Verschwinden der Stieleiche, somit im Durchschnitt die Lagen zwischen 300 und 600 Meter in Nord- und 700 Meter in Süddeutschland, Nordostküste; mittlere Jahrestemperatur 6—8°, mittlere Temperatur der Vegetationsmonate 14—16°. Winterroggen und Gerstenbau;

d. höhere Bergregionen mit Fichten, Tannen und Lärchen bis zum Auftreten der Zürbel- und Krummholzkiefer, von 600 bezw. 700 Meter bis zu etwa 1300 Meter; mittlere Jahrestemperatur von 4—6°, mittlere Temperatur der Vegetationszeit von 10—14°; Sommerroggen, Alpenweiden;

e. Waldgrenzgebiet bis 1600 Meter (Riesengebirge) und etwa 1900 Meter in den Alpen; Jahrestemperatur von 0—4° C.; Temperatur der Vegetationszeit 6—10° C.

Anbauplan für a.

I. Anbauklasse:

Juglans nigra,
Carya porcina, alba, tomentosa,
Acer saccharinum.

II. Anbauklasse:

Betula lutea und lenta,
Juniperus virginiana,
Cupressus Lawsoniana,
Pseudotsuga Douglasii.

III. Anbauklasse:

Prunus serotina,
Catalpa speciosa,
Platanus occidentalis,
Ulmus americana,
Robinia Pseudacacia,
Populus balsamifera, monilifera, trichocarpa.

Anbauplan für b.

I. Anbauklasse:

Acer Saccharinum,
Juglans nigra,
Carya porcina, alba,
Pinus Strobus,
Vaccinium macrocarpum.

II. Anbauklasse:

Betula lutea und lenta,
Fraxinus americana,
Pseudotsuga Douglasii,
Chamaecyparis Lawsoniana,
Juniperus virginiana.

III. Anbauklasse:

Carya porcina,
Fraxinus viridis, sambucifolia,
Prunus serotina,
Robinia Pseudacacia,
Ulmus americana,
Populus monilifera, trichocarpa,
Pinus Banksiana, rigida,
Tsuga canadensis, Mertensiana,
Thuja gigantea, occidentalis,
Picea sitkaensis.

Anbauplan für c.

I. Anbauklasse:

Pinus Strobus,
Vaccinium macrocarpum.

II. Anbauklasse:

Acer saccharinum,
Betula lutea und lenta,
Fraxinus americana,
Pseudotsuga Douglasii.

III. Anbauklasse:

Fraxinus sambucifolia, viridis,
Chamaecyparis Lawsoniana, sphaeroidea, nutkaensis,
Thuja gigantea, occidentalis,
Tsuga canadensis,
Pinus Murrayana, rigida, Banksiana.

Anbauplan für d.

II. Anbauklasse: Pinus strobus,
Vaccinium macrocarpum.

Anbauplan für e.

III. Anbauklasse: Pinus Murrayana, Balfouriana, aristata, flexilis.

In die erste Anbauklasse haben nur solche Holzarten Aufnahme gefunden, deren Aufwachsen zu Nutzbäumen in Deutschland bereits nachgewiesen ist und die zugleich einen hervorragenden forstlichen Werth besitzen; letzterer Gesichtspunkt allein entschied natürlich bei Vaccinium; die Angehörigen dieser Klasse sollen Aufnahme in die ohnedies kleine Schaar der forstlichen Kulturgewächse finden und im Grossen angebaut werden.

Mit den Holzarten der zweiten Anbauklasse sollen grössere Versuche, etwa alljährlich in geringerer Ausdehnung auf verschiedenen, insbesonders den unten genauer angegebenen Standorten angelegt werden, wodurch der Werth dieser Holzarten als künftig einzubürgernder Waldbäume endgültig festgestellt werden soll; für eine Reihe derselben, insbesondere Nadelhölzer, werden noch einige Jahrzehnte vergehen, bis wir Sicherheit haben, dass sie im deutschen Walde zu Nutzbäumen heranwachsen; erst von da an können einige derselben, wie in erster Linie die Douglasia, in die erste Anbauklasse versetzt werden.

Die dritte Anbauklasse enthält minder wichtige Holzarten oder solche, die noch nicht näher für die Verhältnisse, für welche sie empfehlenswerth erscheinen, geprüft wurden.

Da die Vorschriften des Vereines der deutschen forstlichen Versuchsanstalten zur Behandlung der nordamerikanischen Holzarten in den ersten Lebensjahren auf die Erfahrungen sich gründen, die man in Deutschland an den Exoten gesammelt hat, so ist an diesen Normen festzuhalten; als Ergänzung derselben möge das Folgende gelten.

Die Erziehung des Materials geschieht am sichersten in kleinen, sachgemäss angelegten Pflanzgärten mitten im Walde, wodurch künstlicher Schutz gegen Frost und Hitze überflüssig erscheinen; die Pflanzgärten sind wie die in den Wald verpflanzten Exoten gut gegen Wildfrass zu sichern. Wo Vorsichtsmassregeln wie Betheerung, Bekalkung u. a. sich als wirksam an den einheimischen Holzarten erwiesen haben, möge diess auch an den Exoten vorgenommen werden; wo aber die bisherigen Mittel nichts genützt haben, dürfte sich vielleicht ein anderes Verfahren empfehlen, das ich bereits im Jahre 1886 in meinen Reisebriefen aus dem japanischen Walde angegeben habe. Ich glaube, es hat wohl niemand in Deutschland die Wirksamkeit desselben geprüft; die Meisten, die davon Notiz nahmen, haben es wohl für etwas scherzhaftes gehalten; ich kann nicht umhin, hier die Aufmerksamkeit vom Neuen darauf zu lenken. Es werden nämlich in Japan die Pflanzungen der Cryptomeria und Chamaecyparis-Arten gegen das Verbeissen durch Hasen durch Menschenhaare geschützt, indem an alle Pflanzen im Umfange einer Pflanzung in etwa ½ Meter Höhe von Kindern etwas Menschenhaare, wie sie beim Kämmen der Frauen sich ergeben, gewickelt werden. Diese Wirrharre haften leicht zwischen den Nadeln der Pflanzen; ebenso könnte an einzeln stehenden Pflanzen leicht der Gipfel wenigstens durch Herumlegen von etwas Haaren gesichert werden. Diese in der Jägersprache wohl „Verwitterung“ genannte Operation hält die Thiere für einen Winter von den Pflanzen fern, eine 2 bis 3 malige Wiederholung bringt wohl die meisten Pflanzen über diese Gefahr hinweg.

In Bezug auf die Erziehung in Pflanzgärten, sowie der Methode der Auspflanzung und die Oertlichkeiten im Walde gilt als allgemeine Regel: Wo die Gattung der exotischen Holzart in der einheimischen Waldflora vertreten ist, behandle man die fremde Art wie die einheimische derselben Gattung; die amerikanischen Eichen, Ahorne, Eschen, Ulmen, Birken, Kirschen, Fichten, Tannen und Lärchen lassen sich am sichersten auf dieselbe Weise erziehen, wie sich diess für die

verwandten, einheimischen Arten bewährt hat; bei der Auspflanzung im Walde gebe man ihnen, wo andere Vorschriften nicht bekannt sind, jene Standorte, die man bei Fehlen der Exoten den betreffenden einheimischen Verwandten zugetheilt hätte; auch für die weitere Behandlung sind, im Falle nicht Besseres bekannt ist, die Erfahrungen an den inländischen Verwandten zu Grunde zu legen. Die Angehörigen der Sektion Pinaster, Banksia und Taeda lassen sich bei uns am besten wie die einheimische Kiefer erziehen; ebenso genügen die Erfahrungen, die man mit der Weymouthskiefer gesammelt, zur Aufzucht der Kiefern der Sektionen Strobus, Cembra und Balfouria.

Es genügt somit hier nur für einige in unserer Flora nicht vertretene Gattungen oder für solche Arten, welche ein verschiedenes Verhalten zeigen, einige Bemerkungen über Verwendung und Behandlung im Walde hier anzureihen.

Juglans nigra. Schwarze Wallnuss. Klimatisch kommen dem Optimum der Wallnuss in Amerika am nächsten Südfrankreich, Oberitalien, Südtyrol.

I. Anbauklasse in a; auf dem besten Boden der Flussniederungen in Einzelmischung gepflanzt oder in kleinen Gruppen gesät; verlangt volles Licht; seitliche Bedrängung durch andere Laubbäume zur Bekämpfung der Seitenäste nothwendig; den einheimischen Holzarten gegenüber wohl vorwüchsig.

II. Anbauklasse in b; Frostgefahr im Frühjahr und Herbst gesteigert; auf dem besten Boden der Flussthäler; in den wärmsten Lagen der sanften Berghänge, Einzelmischung, soweit vorwüchsig oder Saat wie oben; wo langsamer wüchsig, als die einheimischen Laubhölzer, ist es besser den Anbau zu unterlassen.

Carya alba, Weisse Hickory, porcina Schweinshickory, tomentosa Weichhaarige oder Spotthickory. Optimum wie bei der Wallnuss. Dagegen sind die Hickory in den ersten 4 bis 5 Jahren langsamwüchsig, so dass sich ein mehrjähriger Vorbau (Saat) in Löcherhieben empfiehlt; anfangs schwache Ueberschirmung ertragend, sind die jungen Pflanzen in solchen Oertlichkeiten gegen Spätfrost gesichert; frühzeitiger Unterbau der so entstehenden Gruppen; Einzelmischung bei der übrigens schwierigen Auspflanzung in Heistern.

Die Schweinshickory soll auch auf Kiefernböden I bis III (incl.) Bonität in den feuchteren Einsenkungen und kleineren frischeren Mulden in der III. Anbauklasse in b versucht werden.

Acer saccharinum, Zuckerahorn. Das klimatische Optimum dieser Holzart umfasst von Deutschland die Region a.

I. Anbauklasse für a und b. Einzelmischung oder kleinere Gruppen im Laubwalde; II. Anbauklasse in c, wo die wärmsteen, sonnigsten Lagen zu wählen sind; raschwüchsige, Lichtentzng vermeidende Holzart.

In a, b und c innerhalb und ausserhalb des Waldes, insbesondere Landstrassen, ist der Zuckerahorn als Schatten- und Zierbaum anzubauen; tiefwurzelnd, daher widerstandsfähig gegen Wind. Für dise Zwecke Erziehung von Heistern in Pflanzgärten.

Betula lutea Gelbbirke, lenta Hainbirke. Das Optimum dieser Birken fällt mit dem des Zuckerahorns zusammen.

II. Anbauklasse in a, b, c; in a und b einzeln oder gruppenweise auf Löcherhieben dem Laubwalde beizumengen, auf trockenen, kiesigen oder feuchten Standorten, in welchen unsere einheimischen Laubbaumarten geringen Zuwachs zeigen; in c wären die wärmeren Lagen und ähnliche Standorte wie in a und b zu wählen; beide Birken sind wohl überall in a b und c vorwüchsig; voller Lichtgenuss am besten. (Vide Platane).

Fraxinus americana, Amerikanische Esche, Weissesche. Das Optimum fällt in's mittlere Frankreich, die inneren Thäler Südtyrols, und das mittlere Ungarn.

Diese Esche empfiehlt sich, wo Frostgefahr besteht, also b und c an Oertlichkeiten, wie sie der einheimischen Art zugewiesen werden; Behandlung wie bei der einheimischen Esche.

Fraxinus viridis, Grünesche. Ihr Optimum liegt im deutschen Laubwalde.

Aufzucht wie bei unserer Esche; es dürften Versuche durch Pflanzung anzustellen sein, wie weit sie auf geringerem Sandboden (II. und III. Bonität) zu einem wenn auch niederen, doch in seinem Holze (Kleinnutzholze) werthvollen Baume erwachsen kann; wie bei der Carya porcina wären in b und c die sanften Mulden in den Kiefernbeständen zu wählen.

Fraxinus sambucifolia, Korb- oder Schwarzesche. Ihr Optimum liegt im deutschen Laubwalde.

Aufzucht wie bei unserer Esche; Auspflanzung auf Eschenstandorte; ob auch Erlenbruchböden dieser raschwüchsigen Esche noch zusagen, muss durch Versuche festgestellt werden.

Castanea americana, Amerikanische Edelkastanie. Optimum im Gebiete der amerikanischen Wallnuss.

Aufzucht wie bei der europäischen Edelkastanie; Anlage von Niederwald oder im Hochwalde zur Holz- und Fruchtgewinnung wie bei der europäischen Art, jedoch nicht in a sondern in b und vielleicht sogar in den wärmsten Lagen von c; volles Licht am besten.

Prunus serotina, Spätkirsche. Optimum im Gebiete der Wallnuss.

Aufzucht in Pflanzgärten, leicht auszupflanzen, einzeln oder in kleinen Gruppen auf steinigen, mageren Böden in a und den wärmeren Lagen von b; raschwüchsig, volles Licht am besten.

Catalpa speciosa, Westliche Catalpe. Optimum das der Wallnuss, was Temperatur betrifft; sie verbreitet sich natürlich nicht in jenes nordamerikanische Laubholzgebiet, das klimatisch dem deutschen Laubwalde am nächsten kommt; durch Anbauversuche ist aber die Anbaufähigkeit im kühleren Gebiete, ähnlich wie für die südlichen Gleditschie und Robinie, in Amerika wenigstens festgestellt worden. Aufzucht in Pflanzgärten und Auspflanzung mit 1 oder 2 Jahren auf Laubholz-Schirm- oder Löcherschlägen; auch Saat an solchen Oertlichkeiten dürfte für diese raschwüchsige Holzart zu versuchen sein; Einzelmischung zulässig; seitliche Bedrängung nothwendig; empfindlich gegen Frühfrost; erträgt anfangs etwas Ueberschattung; dem Verbeissen durch Thiere sehr ausgesetzt; nur im Laubwalde von a auf gutem und auch geringerem Boden.

Platanus occidentalis. Westliche Platane. Das Optimum liegt ausserhalb Deutschlands im Gebiete der nordamerikanischen Wallnuss.

Auspflanzung auf recenten Auen, wie sie durch Flusscorrectionen gewonnen werden; auch solche, die von kurzen Hochwassern alljährlich noch mit etwas Sand überdeckt werden, wären heranzuziehen; diese Platane bildet reichliche Wurzelbrut, die zur Anlage neuer Pflanzungen, zu Faschinen benutzt werden könnten; wegen Frostgefahr nur für a und die wärmsten Striche von b vielleicht brauchbar; für b und c vielleicht die beiden Birken verwendbar.

Robinia Pseudacacia, Robinie. Optimum im Gebiete der amerikanischen Wallnuss.

Genügend bekannt; soll an gleichen Oertlichkeiten, wie die Platane, geprüft werden.

Ulmus americana, Amerikanische Ulme. Das Optimum liegt im wärmeren, deutschen Laubwalde.

Anzucht wie die europäischen Ulmen; bei dem geringen Werthe dieser Holzart — sie ist nur schnellwüchsiger als die einheimischen Arten — empfiehlt sich eine vereinzelte Einsprengung im Laubwalde von a und den wärmeren Theilen von b.

Pinus Strobus, Weymouthskiefer. Optimum in Deutschland in b und c. Aufzucht bekannt; neben der bisherigen Verwendung: Gruppenweise Einmengung auf den sandigen Inseln des Laubwaldes, an Rändern von Sümpfen, schwachen Erhebungen im Erlenbruchboden; Mischwald mit der gemeinen Kiefer, auch Fichte und Tanne; grössere reine Bestände sind zu vermeiden.

I. Anbauklasse in b, c und II. in den wärmeren Lagen von d.

Pseudotsuga Douglasii, Douglasia. Das Optimalgebiet dieser werthvollen Holzart umfasst klimatisch die Nordwestküste von Frankreich, dann Belgien, Holland und Südengland; die angrenzenden Gebiete wie Irland, Schottland und die unter dem direkten Einflusse der Nordsee und westlichen Ostsee stehenden, deutschen Gebiete kommen dem Optimum nahe. Das Verbreitungsgebiet umfasst klimatisch ganz Deutschland mit Ausnahme der höchsten Bergregionen. Es empfiehlt sich in continentalen Gebieten, ferne vom Optimum, das Verhalten junger Pflanzen zu prüfen, die aus Samen erzogen wurden, der in Montana gesammelt wurde; sie werden jedenfalls absolut frostunempfindlich (in der Heimat — 35° zuweilen), dafür aber auch langsamerwüchsig sein; für das dem Optimum zunächst liegende Gebiet, sowie für a und b, vielleicht auch c, ist jedoch der Same aus Gegenden westlich vom Cascadengebirge (Washington Terr. und Oregon [Portland]) zu verwenden; die Pflanzen sind sehr raschwüchsig, aber in Frostlagen empfindlich gegen Spät- und Frühfrost, wogegen geeignete Vorsichtsmassregeln für die ersten 10 Jahre zu treffen sind; Samen aus Colorado, wie er von den amerikanischen Händlern als völlig frosthart für Ostamerika empfohlen wird, ist für uns nicht geeignet; die Pflanzen sind zwar hart, aber auch sehr trägwüchsig.

Der Douglasiasame liegt in einigen Procenten über; die jungen Pflanzen (unbedeckt, in kleinen Pflanzgärten im Hochwalde) gedeihen am besten, wenn zweijährig verschult und vierjährig im Walde verpflanzt; diess hat sich in c bewährt; in b mögen andere Methoden besser sein; junge Douglasia's ertragen den Lichtentzug durch Ueber-

schirmung, gedeihen aber am besten bei freiem Oberlicht; seitlicher Schutz stets gut, bei Frostgefahr nothwendig; enge Pflanzverbände nothwendig zur Erziehung schlanker Stangen und Schäfte; Pflanzungen auf grösseren, kahlen Flächen sind zu vermeiden. Anlage von Gruppen und kleineren reinen Beständen in a an nördlichen und östlichen, in b an allen Expositionen; in c gruppenweise Mischung mit einheimischen Nadelhölzern; auf stabilen Auen gut; auf Auen, die noch der, wenn auch kurzen, Ueberschwemmung unterliegen, nicht brauchbar; auf Kiefernböden I. und II. Bonität bei genügender Frische (besonders an der Küste) und Humusmenge einzeln oder gruppenweise; auf seichtem, kiesigen Boden bei Humusreichthum, im Gebirge, an Bachrändern in engen Thälern vortheilhaft; strenger Boden und solcher mit stagnirendem Wasser ist zu vermeiden; Schutz gegen Wild wünschenswerth.

Es steht zu erwarten, dass die Douglasia, was Holzgüte betrifft, die „Lärche der Ebene und des Tieflandes“ wird.

Chamaecyparis Lawsoniana, Lawsonia. Mit dem Klima des Optimums und des Verbreitungsgebietes dieser Holzart in Nordamerika deckt sich in Europa das Klima der Küste von Südwestfrankreich; in Nordamerika betritt der Baum das klimatisch und räumlich nahe liegende Optimalgebiet der Douglasia nicht, wohl aber erwächst letzterer Baum im Gebiete der Lawsonia zu kolossalen Dimensionen. Trotzdem scheint die Lawsonia im grössten Theile des klimatisch so ganz anders gestalteten Deutschland gedeihen zu können; aber nur für die wärmsten Lagen, für a kann ihre Aufzucht in Anbauklasse II riskirt werden; langanhaltende, tiefe Wintertemperaturen bleiben stets eine grosse Gefahr, gegen die geeignetes Unterbringen der Pflanzen im Walde, wie sich gezeigt hat, ein theilweise wirksames Schutzmittel bildet; die Pflanze ist raschwüchsig, frühzeitig guten Samen tragend. Gedeiht am besten bei freiem Oberlichte und Seitenschutz, erträgt aber auch Ueberschirmung; seitliche Bedrängung erwünscht zum Schutze gegen Wintersonne und zur Erziehung astreinen Materials; bei trockenen Lagen sind nördliche, bei frischen auch südliche Expositionen, nach Süden geöffnete Thäler zu wählen; in b (von dem Küstengebiete abgesehen) und c wegen gesteigerter Frostgefahr nur gelegentlicher Anbau (III. Anbauklasse) anzurathen; in der Küstenzone von b und c, auf Kiefernböden I. und II. Bonität bei guter Humusschichte zusammen mit Douglasia beachtenswerth; auf Boden III. Bonität zweifelhaft. In c, in der Bergregion in kleinen Gruppen in den wärmsten Strichen dem Nadel- oder Laubwalde beizumengen;

dabei sind enge Thäler und die Ufer der Bergbäche zu wählen; Schutz gegen Wildverbiss wünschenswerth.

Zur Erziehung des Pflanzmateriales lassen sich auch Stecklinge verwenden, welche nur an schattigen, bodenfrischen Oertlichkeiten zulässig sind; am besten dienen hiezu nach den Erfahrungen in Japan an der nahe verwandten Cham. obtusa, (die bei etwaigem Anbaue genau wie die Lawsonia zu behandeln wäre) 25—30 cm lange Endtriebe von Seitenzweigen, welche etwas in ihrer Benadelung beschnitten und so abgelängt werden, dass vom zwei Jahre alten Holze noch etwa 3 cm verbleiben; die Stecklinge werden in ein durch einen dünnen Stab vorgebildetes Loch 5 cm tief eingelassen und festgedrückt; an der Jahresgrenze pflegen die neuen Wurzeln zu erscheinen. Besonnung ist stets zu vermeiden; bei mehrtägiger Trockniss ist Bewässerung nöthig. Solche Pflanzen können schon im folgenden Jahre im Walde verwendet werden, wenn nicht die ganze Anlage schon am definitiven Standorte vorgenommen wurde.

Juniperus virginiana, Virginischer Wachholder. Nach dem Klima der Heimat zu urtheilen, fällt zwar ganz Deutschland in das Verbreitungsgebiet des Wachholders, das Optimum liegt aber in Norditalien und Südfrankreich. Es dürften deshalb nur in a und b noch geringe Nutzholzdimensionen zu erwarten sein; in c wird der virginische Wachholder die Dimensionen des einheimischen kaum mehr übertreffen. Bei der grossen Fähigkeit der Holzart mit den verschiedensten Standorten vorlieb zu nehmen, ist der Anbau zulässig in Eschenstandorten, wie auf steinig-kiesigen Böden, selbst Sandböden bis zu Kiefernböden III. Bonität; doch sollen steinige und sandige Partieen nur im luftfeuchten Küsten- oder Gebirgsklima gewählt werden; quelliges Terrain, die Nähe der Bäche in der niederen Bergregion sehr passend; die Auspflanzung im Walde hat wohl wegen der raschen Abnahme der anfänglichen Wuchsgeschwindigkeit stets in Gruppen, selbst kleineren, reinen Beständen zu erfolgen; enger Schluss, aber volle Gipfelfreiheit; vor dem 50. Jahre, wegen breiten Splintes, kaum nutzbar.

Chamaecyparis sphaeroidea, Kugelcypresse. Das Optimum dieser Holzart liegt im gleichen Gebiete mit der Pitch-Pine oder Pechkiefer (vide Pinus rigida); das Verbreitungsgebiet umfasst klimatisch noch die deutsche Nordseeküste.

Aufzucht wie bei der Lawsonia; von dieser Holzart empfehlen sich Versuche in kleineren reinen Beständen in feuchten Oertlichkeiten von b und c an der Küste, welche die gemeine Kiefer nicht mehr

betritt; in Erlenbruchböden auch Einzelmischung zulässig, da die Holzart starke Beschattung erträgt. Anfangs langsam, später raschwüchsig.

Chamaecyparis nutkaensis, Nutkacypresse. Das Optimum fällt in das Küstengebiet der Ostsee.

Aufzucht wie bei Lawsonia. Es wäre durch Versuche festzustellen, ob vielleicht an der Küste, in c, diese Art nicht sicherer und rascherwüchsig ist als die Lawsonia. Weitere Angaben zu machen, bin ich nicht im Stande.

Thuja gigantea, Riesenthuja. Das Optimum deckt sich klimatisch mit dem der Douglasia.

Aufzucht wie bei Lawsonia; Behandlung an der Küste von b und c wie für die Kugelcypresse angegeben; im Binnenlande von b und c in feuchten Oertlichkeiten, Erlen- und Eschenböden, Flussrändern von Bergbächen in Gruppen zu versuchen; Schatten ertragend; raschwüchsig; enge Pflanzung nothwendig.

Thuja occidentalis, Gemeiner Lebensbaum. Das Optimum fällt ins Binnenland von Deutschland in b. Aufzucht an schattigen Oertlichkeiten; Verwendung in feuchten Oertlichkeiten, Erlenböden; bei Anpflanzung auf kahlen Flächen enger Verband und grössere Gruppen nothwendig; Versuche sind auf c und d des Binnenlandes auszudehnen. Die Holzart erträgt kräftige Beschattung und wächst langsam; frosthart.

Für ähnliche ungünstige Standorte, in denen wegen Uebermass von Feuchtigkeit, wegen Kälte und Vertorfung des Bodens die einheimischen Holzarten ganz fehlen oder kümmern, möchte ich

Pinus Murrayana, Murray's-Kiefer, empfehlen. Das Optimum fällt in's Centrum von Deutschland in c. Aufzucht wie bei der gemeinen Kiefer; Anlage von reinen Beständen durch Pflanzung in Hochmooren, wo die Pinus montana ihr Dasein fristet; in c und d; völlig frosthart.

Pinus Banksiana, Banks' Kiefer. Das Optimum liegt in b, das Verbreitungsgebiet berührt dem Klima nach noch c und tiefere Lagen von d.

Aufzucht wie die gemeine Kiefer; Auspflanzung auf die geringwerthigsten, trockenen Sandböden in b und c, die Küste ausgenommen; völlig frosthart.

Pinus pungens, Stechkiefer. Klimatisch liegt das Optimum im Binnenlande von Deutschland in b.

Aufzucht wie bei der gemeinen Kiefer; Versuche auf den geringwerthigsten, kiesig-steinigen, trockenen, heissen Hügelköpfen und Hängen von a, b und c.

Pinus rigida, Pechkiefer. Dem Klima des Optimums dieser Kiefer dürfte in Europa die nordadriatische Küste, der Küstenstrich von Venedig bis Pola, bezw. Ancona am nächsten kommen; dem Verbreitungsgebiete im Norden entspricht die Nord- und Ostseeküste b und c. Dort sind Versuche mit der Pechkiefer auf geringem Sandboden rathsam, im Falle unsere einheimische Kiefer nicht wachsen sollte; wo aber diese wächst, wird sie bei uns stets besser sein als Pinus rigida; im Binnenlande nicht zu empfehlen.

Pinus Balfouriana, Balfour's Kiefer, aristata, Fuchsschwanzkiefer und albicaulis, weissstämmige Zürbelkiefer, flexilis, Hackenzürbel. Diese aufrecht wachsenden Verteter unserer Zürbel- und Krummholzkiefer dürften ihre zweite Heimat in Deutschland in d (aristata in c) finden. Sie wachsen langsam, sind frosthart und wären auf ihren Werth zu Wiederbewaldungs- und Festigungszwecken im Hochgebirge zu prüfen.

Picea Sitkaensis, Sitkafichte. Ihr Optimum ist die Küste von Nordwestfrankreich, Südengland, Belgien und Holland; ihr Verbreitungsgebiet streicht an der Ostsee entlang bis tief ins Russische Reich.

Aufzucht in Pflanzgärten und Auspflanzung wie bei der einheimischen Fichte; Versuch an der Küste auf Standorten, von denen die einheimischen Holzarten, insbesonders im Gebiete der Fichte, wegen allzugrosser Bodenfeuchtigkeit zurücktreten.

Tsuga canadensis, die canadische Tsuga und Tsuga Mertensiana, Mertens Tsuga. Die canadische Tsuga bildet reine Bestände von grösserer Ausdehnung in einem Gebiete, das dem Binnenlande von Deutschland b und c klimatisch am nächsten kommt; die westliche Tsuga, Merten's Tsuga, findet ihr Optimum an denselben Oertlichkeiten wie die Douglasia, geht mit dieser in dem Felsengebirge bis in Klimate, die dem deutschen c und tieferem d entsprechen dürften.

Aufzucht wie bei unserer Tanne; beide schattenertragend; mit freiem Gipfel sehr raschwüchsig; Versuche einzeln oder gruppenweise im Fichten- und Tannengebiete zur Erziehung werthvolleren Gerbstoff-

materiales. Beide frosthart; für Mertens Tsuga dürften die Vorsichtsmassregeln, die für die Douglasia empfohlen wurden, anzuwenden sein.

Grösserer Werth als manchen der vorgenannten Holzarten möchte einem kleinen, darniederliegenden Strauche beizulegen sein, dem

Vaccinium macrocarpum, Amerikanische Preiselbeere, Kronsbeere. Diese grossfrüchtige Preiselbeere erstreckt sich in Nordamerika von der Grenze des Baumwuchses im nördlichen Canada bis ins mittlere Wisconsin, also klimatisch in Deutschland von e durch d und c bis b. Sie wird in Wisconsin auf ebenen Flächen mit Torfunterlage und sumpfiger Beschaffenheit kultivirt und dabei werden die Pflanzungen auf den kalten Mösern so angelegt, dass dieselben zur Nachtzeit, wenn heftiger Frost droht, unter Wasser gesetzt werden können. Es ist mir nicht bekannt, ob in Deutschland in kälteren Lagen Anbauversuche mit der grossfrüchtigen Preiselbeere unternommen wurden, als diess mein Vater, kgl. b. Forstmeister in Grafrath, auf einem ausgedehnten rauhen Moose zwischen Augsburg und München, also etwa 550 Meter über dem Meere, unternahm.

Schon im Jahre 1882 wurde auf Anregung des grossherzoglich sächsischen Hofgärtners Maurer in Jena eine Fläche von 200 □ Meter auf dem Haspelmoore, nachdem dieselbe auf Torf genützt war, mit der Preiselbeere bepflanzt. In dem Berichte, in dem mein Vater die Anpflanzung in grösserer Ausdehnung empfiehlt, heisst es: „die grossfrüchtige Preisselbeere gedieh prächtig, überzog (1883) mit langgestreckten (oft 1,5 Meter langen) Trieben dicht die ganze Fläche; 1884 ergab sich ein geringer Ertrag; 1885 lieferte diese Fläche bereits 40 Liter, wonach sich der Ertrag pro Hektar auf 2000 Liter stellen würde; nimmt man den Werth unserer gewöhnlichen Preiselbeere auf dem Markte in München zu 35 ₰ pro Liter als Basis, so gäbe dies einen Ertrag von 700 ℳ pro Hektar. Bei dem Umstande, dass dieser kleine Kriechstrauch auf Ländereien gebaut werden kann, welche weder dem Einzelnen noch dem Staate selbst viel nützen — abgetorfte Möser — verdient die Kultur der nordamerikanischen Preiselbeere mehr Beachtung, als ihr bisher zugewendet wurde.“

Wenn man die grossen Flächen von Torfmoorböden allenthalben in Deutschland und insbesonders in meiner engsten Heimat, in Oberbayern, sieht, die nach der Abtorfung fast werthlos daliegen, dürfte die Kultur der Preiselbeere, auch wenn später Ernte und Erlös sich beträchtlich niedriger stellen sollten, volkswirthschaftlich und finanziell ein grosser Gewinn sein; dass die grosse Preiselbeere auch bei uns einen Markt erringen wird, darf man annehmen; denn ein ziemlich

beträchtlicher Theil der alljährlichen Ernte in Wiskonsin wird nach Europa exportirt.

Zur Kulturanlage dürften Stecklinge der Pflanze am besten zu verwenden sein; diese wären in seichte, über dem normalen Wasserstande etwas erhabene Furchen zu legen, wobei der Aushub auf die Südseite zum Schutze gegen die Sonne zu bringen wäre; Standorte, die mehrere Wochen ganz unter Wasser gesetzt werden, sind zu vermeiden.

Zum Schlusse noch einige Worte, um die Abweichungen von dem Arbeitsplane des Vereines der forstlichen Versuchsanstalten zu rechtfertigen:

Pinus rigida steht im Arbeitsplane an erster Stelle; da das unter dem Namen Pitch-Pine zu uns gelangende nordamerikanische Kiefernholz von anderen, südlicheren Kiefern stammt (von Pinus australis und cubensis; von letzterer in Folge Verwechselung durch die Holzfäller mit ersterer), die bei uns nicht erzogen werden können, das Holz der rigida vielmehr im Werthe unserer Kiefer kaum nahe kommt (Spint 10 cm breit, astreich); da sie ferner im Binnenlande in Europa wie in Nordamerika sich ungünstiger in Wuchskraft und Wuchsform als unsere Kiefer verhält; da ferner ihre Ausschlagfähigkeit eine Eigenschaft ist, von der im forstlichen Betriebe kaum Gebrauch gemacht werden kann, so habe ich geglaubt, diese Kiefer nur für den Dünensand am Meere empfehlen zu dürfen.

Pinus ponderosa und Jeffreyi haben im forstlichen Betriebe vor unserer Kiefer kaum einen Vorzug; ihre Schönheit und ihre Riesendimensionen, falls letztere sich verwirklichen, werden stets eine hervorragende Zierde unserer Waldungen sein.

Pseudotsuga Douglasii wurde, da ihr Aufwachsen im deutschen Walde zum Nutzbaume noch nicht mit Sicherheit constastirt wurde, der Vorsicht halber in die II. Anbauklasse versetzt.

Acer californicum Torrey und Gray ist nicht ganz korrekt; der Baum heisst Negundo californicum Torrey und Gray. Die vom Arbeitsplane beabsichtigte Holzart ist eine Varietät von Negundo aceroides (Acer Negundo); der wahre Negundo (Acer) californicum ist wohl noch kaum nach Europa gekommen; Professor Meehan in Germantown theilte mir mit, so oft in Deutschland der californische Ahorn verlangt werde, schicke er immer die Varietät violaceum des Acer Negundo — zur Zufriedenheit der Besteller; diese Varietät hat ein so geringwerthiges Holz wie die Mutterart selbst.

Acer saccharinum habe ich wegen des hohen Werthes dieser Holzart durch den Syrup, den der Saft enthält, in die erste Anbauklasse versetzt.

Acer dasycarpum wurde wegen seines weichen, leichten Holzes, das geringerwerthiger als das Holz unserer Ahorne ist, nicht empfohlen.

Fraxinus pubescens wird in ihrer Heimat selten über 12 Meter hoch, ihr Holz ist nicht besser als das der einheimischen Esche.

Carya amara steht im Holzwerthe der alba, porcina und tomentosa wesentlich nach; alle drei genannten Arten wurden wegen ihres eminent werthvollen Holzes (Splint und Kern gleich gut!) in die erste Anbauklasse versetzt.

Quercus rubra verdient wohl kaum eine grössere Beachtung als irgend eine andere nordamerikanische Eiche, da der Vortheil der Schnellwüchsigkeit durch geringwerthiges Produkt wieder aufgehoben wird.

XII. Anhang.

1. Anatomische Merkmale der Hölzer der nordamerikanischen Coniferen.

(Hiezu Tafel IX.)

Pseudotsuga: Markstrahlen aus Parenchymzellen mit Tracheiden ohne vorspringende Verdickungen als Grenzzellen; bei Pinus macrocarpa letztere mit, bei Pinus Douglasii ohne Spiralverdickung; Längstracheiden mit Spiralen, bei Ps. macrocarpa stets, bei Ps. Douglasii seltener Spiralen in den letzten Sommerholztracheiden; letzte Tracheiden des Sommerholzes mit Hoftüpfeln an den Tangentalwänden; rothbraun gefärbtes Kernholz; Harzgänge vorhanden.

Tsuga: Markstrahlen aus Parenchymzellen mit glattwandigen Tracheiden als Grenzzellen; letzte Tracheiden des Sommerholzes mit Hoftüpfeln; Kernholz schwach graubraun gefärbt; Harzgänge fehlen.

Picea: Markstrahlen und letzte Sommerholztracheiden wie Tsuga; Kernholz von gleicher Farbe wie Splint; Harzgänge vorhanden.

Larix: Markstrahlen und Sommerholztracheiden wie Tsuga; Kernholz rothbraun gefärbt; Harzgänge vorhanden.

Abies: Markstrahlen durchaus aus Parenchymzellen zusammengesetzt; Kern- und Splintholz gleichfarbig; Harzgänge fehlen.

Pinus: Vide Anhang 2.

Cupressus, Taxodium, Sequoia, Chamaecyparis, Thuja, Libocedrus, Juniperus: Markstrahlen nur aus Parenchymzellen, Tüpfeln derselben mit dem grösseren Tüpfel der anstossenden Tracheiden einen „Doppeltüpfel" bildend; mit Längsparenchym, vorzugsweise im Sommerholz; zahlreiche Hoftüpfel auf den Tangentalwänden des Sommerholzes; Kernholz theils schwach, theils intensiv gefärbt; Holz mit spezifischem Geruche; Harzgänge fehlen; Thuja gigantea zeigt öfters kurze Tracheiden als Grenzzellen der Markstrahlen.

Taxus: Markstrahlen wie Cupressus etc. gebaut; alle Längstracheiden mit zahlreichen Spiralen von gleichmässiger Vertheilung innerhalb der Zellen; Kernholz rothbraun gefärbt; Harzgänge fehlen.

Torreya: Markstrahlen wie Cupressus etc. gebaut; Spiralen der Längstracheiden unregelmässig vertheilt, in Gruppen von 2—4 zusammenliegend; Kernholz schwach gefärbt; Harzgänge fehlen.

2. Eintheilung der Kiefern (incl. nicht-amerikanischer) nach natürlichen Sectionen.

(Hiezu Tafel IX.)

Die ursprünglichen Linné'schen Bezeichnungen Pinus Larix, Pinus Abies sind endlich, ähnlich wie Phalaena tortrix dorsana, aus der naturwissenschaftlichen und auch aus der forstlichen Literatur schon fast ganz verschwunden; die Trennung der unnatürlichen Linné'schen Gattung Pinus in die auch in dieser Schrift festgehaltenen natürlichen Gattungen Picea, Abies, Larix, Tsuga etc. zwang sich mit der Erweiterung der Kenntnisse der botanisch so vernachlässigten aber forstlich so eminent wichtigen Coniferen von selbst auf.

Je mehr aber Angehörige der jetzigen Gattung „Pinus", der „Kiefern" bekannt wurden, desto deutlicher zeigte sich, dass auch unter der Gattung Pinus ganz heterogene Formen vereinigt sind; dabei lassen sich nach Anatomie, Biologie und Verbreitung grosse Gruppen erkennen, die wohl nicht als eigene Gattungen, wohl aber als Sectionen aufgefasst werden können.

Endlicher und seine Nachfolger stellten die Sectionen: Strobus, Cembra, Pinaster, Taeda, Pinea und Pseudostrobus auf; sie legten dabei die Benadelung, Zapfen- und Samenbildung, also wichtige Theile der Anatomie der Pflanzen zu Grunde. G. Engelmann stiess die Endlicher'schen Sectionen um und bildete nur 2 Sectionen: Strobus und Pinaster und zwar auf Grund der Stellung der Harzgänge in den Nadeln, eines einzigen und dabei unwesentlichen Merkmales der Anatomie. Die wichtigen Merkmale benützte Engelmann zur Bildung

von Unterabtheilungen innerhalb der Sectionen, wodurch sein System nicht vereinfacht, sondern noch complicirter erscheint.

Ich bin wieder zu den natürlichen Sectionen Endlichers' zurückgekehrt, habe sie, wie ich glaube, durch Beiziehung der Anatomie des Holzes gefestigt und entsprechend den seit Endlicher (1847) gewonnenen Bereicherungen unserer Kenntnisse auf einstweilen 10 erhöht. Es mag sein, dass die „Sectionen" für botanische Zwecke nicht nothwendig erscheinen; für biologische und forstliche Betrachtungen sind sie jedenfalls fruchtbar.

Pinus, Kernholz hellrothbraun gefärbt, Harzgänge vorhanden.

I. Section Pinaster: zweinadelig, Zapfen von mittlerer Grösse, kegel- bis paraboloidförmig (P. Pinea ausgenommen) aus Quirlknospen; Same von dem Flügel zangenförmig gefasst; Flügel gross im Verhältniss zum Samen, letzterer daher flugfähig (ausgenommen P. Pinea); Markstrahlen aus Parenchymzellen und Tracheiden; erstere dünnwandig; Tüpfel der anstossenden Längstracheide gross, schlitzaugenförmig, von der Breite des Lumens der Tracheide; Tracheiden der Markstrahlen mit zackigen Verdickungen; letzte Längstracheiden des Sommerholzes mit spärlichen Hoftüpfeln an den Tangentalwänden; meist auf die nördlichere oder kühlere Hälfte des Vorkommens der Kiefern beschränkt; hieher dürften folgende Arten zu zählen sein: Pinaster silvestris, Laricio, haleppensis, pyrenaica, Brutia, Pinea,*) montana, resinosa, densiflora, Thunbergii, sinensis.

II. Section Khasia: dreinadelig, Zapfen kegelförmig; Same (?); Holz von gleichem anatomischen Bau wie Pinaster; in der südlichen Hälfte heimisch; hieher gehören: Khasia insularis*.

III. Section Banksia: zweinadelig; Zapfen kegelförmig, klein, meist nicht aus Quirlknospen, sondern aus Knospen am Längstriebe zwischen zwei Quirlen hervorgehend;**) Same vom Flügel zangenförmig gefasst, aber eine Seite des Samens mehr als die andere vom Flügel bedeckt, Same flugfähig; Markstrahlen des Holzes dünnwandig; Tüpfel der korrespondirenden Tracheidenfläche zahlreicher und kleiner als Pinaster; Grenzzellen der Markstrahlen Tracheiden mit zackigen Verdickungen; letzte Längstracheiden des Sommerholzes ohne Holztüpfel an den Tangentalwänden; nördliche und südliche Hälfte heimisch.

*) Die Zutheilung der mit Sternchen versehenen Arten ist zweifelhaft; zumeist sind es solche Kiefern, von denen Zapfen und Holzproben meiner Sammlung fehlen.

**) Der Triebtheil über dem Zapfen ist wohl als Johannitrieb aufzufassen.

Hieher gehören: Banksiana, mitis, inops, clausa, glabra, contorta, pungens, tuberculata, Murrayana, muricata, contorta var. Sargentii, Merkusii.

IV. Section Taeda: dreinadelig, Zapfen meist grösser als von Banksia; meist aus Quirlknospen hervorgehend; Same vom Flügel zangenförmig gefasst, flugfähig (ausgenommen Sabiniana); Markstrahlenparenchym bei ostamerikanischen Arten dünn-, bei westamerikanischen dickwandiger; Tüpfelbildung und übriger Bau wie die vorige Section; hieher wären zu zählen: Taeda, australis, cubensis, rigida, serotina, ponderosa, Jeffreyi, Coulteri, insignis, chihuahuana, Engelmanni, Sabiniana, canariensis, patula*, Lawsonii*, Teocote*.

V. Section Pseudostrobus: fünfnadelig, Zapfen mittlere Grösse, kegelig, Same vom Flügel zangenförmig gehalten, flugfähig (ausgenommen Torreyana); Holz vom anatomischen Baue der Section Banksia auf die südlichere, wärmere Hälfte beschränkt; hieher dürften zu zählen sein: arizonica, Torreyana, Pseudostrobus, Montezumae, occidentalis, oocarpa, Orizabae*, Wincesteriana*, macrophylla*, leiophylla*, lophosperma*, Lindleyana*, Londoniana*, apulcensis*, Buonapartea*, Deconiana*, Hartwegii*, filifolia*.

VI. Section Strobus: fünfnadelig, Zapfen lang, hängend, Schuppen dünn, Samenflügel den Samen nur auf einer Seite bedeckend und mit dem Samen fest verwachsen; Same flugfähig; Parenchym der Markstrahlen dünnwandig, bei westamerikanischen Arten etwas dickwandiger; Tüpfel der anstossenden Längstracheiden gross, ein bis zwei zusammen, schlitzangenförmig; Tracheiden der Markstrahlen ohne Verdickung, letzte Sommerholztracheiden mit zahlreichen Hoftüpfeln an den Tangentalwänden; nördliche oder kühlere Hälfte. Hieher gehören: Strobus, Lambertiana, monticola, excelsa, Peuce.

VII. Section Cembra: fünfnadelig, Zapfen meist kurz, dickschuppig; Same ohne Flügel, gross; meist im zweiten Jahre keimend; Holz wie Section VI; nördliche oder kältere Hälfte: Cembra, flexilis, reflexa, albicaulis, koraiensis, parviflora, Ayacahuite*.

VIII. Section Parrya: ein-, zwei- und dreinadelig, an der Berührungsfläche weisslich; Zapfen kurz und dick; Same ohne Flügel, Bäume III. Grösse der südlichen und wärmeren Hälfte; Holz nach dem Typus von Picea gebaut, nämlich Markstrahlparenchym dickwandig mit zahlreichen kleinen Tüpfeln, Tracheiden der Markstrahlen ohne zackige Verdickungen; zahlreiche Hoftüpfel an den Tangentalwänden der letzten Sommerholztracheiden: Parryana, monophylla, edulis, osteosperma, Bungeana, Gerardiana, Pinceana*.

IX. Section Balfouria: fünfnadelig, Zapfen cylindrisch; Same auf einer Seite mit dem Flügel verwachsen; Same flugfähig; Holz nach dem Typus der Section Parrya; Bäume II.—III. Grösse der alpinen Region: Balfouria, aristata.

X. Section Sula: dreinadelig, Zapfen wie Section Taeda, Same mit dem Flügel auf einer Seite verwachsen; Markstrahlen des Holzes dickwandig mit zahlreichen, grossen Tüpfeln; Tracheiden der Markstrahlen dickwandig, ohne zackig vorspringende Verdickungen; im Sommerholze fehlen die Hoftüpfel auf den Tangentalwänden der letzten Längstracheiden; auf die südliche Hälfte beschränkt: longifolia (nepalensischer Name der Kiefer Sula).

3. Tabelle zur Bestimmung der wichtigeren Cupressineen (im engeren Sinne) nach Seitenzweigen und Zapfen. *)

(Hiezu Tafel VI.)

Chamaecyparis Lawsoniana: Zapfen (offen) 9 : 9 mm, Nadeln (Nadelschuppe) spitz, weich; auf der Unterseite der Seitenzweige, auf der Grenze von zwei Nadeln eine weisse Linie; an Längstrieben zwei Nadeln auf gleicher Höhe; Leittrieb zart, überhängend.

„ sphaeroidea: Zapfen 6 : 6 mm; Nadelschuppe spitz, am kleinsten von allen Cham.; Unterseite und Oberseite der Zweige gleich; Leittrieb aufrecht.

„ nutkaensis: Zapfen 8 : 8 mm (?); Nadeln spitz, kräftig, auf der Unterseite der Zweige heller als auf der Oberseite; an Längstrieben drei Naden auf gleicher Höhe; Leittrieb aufrecht.

„ obtusa: Zapfen 10 : 10 mm; Nadeln stumpf; auf der Unterseite der Zweige die Berührungskanten von zwei Nadeln reinweiss; Leittrieb überhängend.

„ pisifera: Zapfen 7 : 7 mm; Nadeln spitz auf der Unterseite der Zweige jede mit einem weisslichen, ovalen Flecken; Leittrieb überhängend.

Thujopsis dolabrata: Zapfen 12 : 17 mm (Breite), Schilder des Zapfens mit gekrümmter Apophyse; Nadeln gross mit kurzer, gekrümmter Spitze; auf der Unterseite der Zweige weiss mit grünem Rande. Leittrieb aufrecht.

*) Die Zapfen habe ich mit Ausnahme der Cham. nutkaensis von wilderwachsenden Exemplaren gepflückt; an kultivirten Exemplaren zeigt sich wie bei allen Nadelhölzern ein beträchtlich grösserer Zapfen.

Thuja occidentalis: Zapfen 10 : 10 mm; Nadeln stumpf, beiderseits am Triebe gleich gefärbt. Nadeln der Längstriebe am Zweige mit einer glänzenden, erhabenen Oeldrüse; Leittrieb aufrecht.

„ gigantea: Zapfen 9 : 12 mm (Länge), einzelne Schuppen des Zapfens kräftig, löffelartig; Nadeln stumpf, auf der Unterseite der Triebe etwas heller; Oeldrüse undeutlich, Leittrieb aufrecht.

„ japonica: Zapfen 10 : 10 mm; einzelne Zapfenschuppen sehr dünn, schmal, wenig gewölbt; Nadeln von gigantea nicht zu unterscheiden; Leittrieb aufrecht.

Libocedrus decurrens: Zapfen 2,5 cm lang, an der Basis 1 cm dick, meist nur aus drei grossen Schuppen bestehend; Same mit grossem Flügel, oft durch Verwachsung mit dem des benachbarten, verkümmerten Samens vergrössert; Nadeln spitz, stechend; vier Nadeln auf gleicher Höhe stehend; Leittrieb aufrecht.

Biota orientalis: Zapfen 1,5 : 1,5 cm mit hakenförmig gekrümmtem Mittelfortsatz an den Zapfenschuppen; Same ohne Flügel, dem Fichtensamen ähnlich; Nadeln stumpf, an der Rückenseite mit einer Längsrinne; an Leittrieben Nadeln spitzer, zwei auf gleicher Höhe; Leittrieb aufrecht.

4. Tabelle zur Bestimmung der nordamerikanischen Kiefern nach ihren Sämereien*).

(Hiezu Tafeln VII und VIII. Der Grösse nach geordnet.)

Pinus Torreyana; Flügel kurz, zangenförmig den Samen haltend; Zangen dick und breit; Flügel braun glänzend, undurchsichtig; Same auf einer Seite matt rothbraun, etwas ungleichfarbig, andere Seite schwarze, glänzende Fleckchen auf mattem, hellem Grunde; Ansatzstelle der Zange hell, fleckenlos.

„ Sabiniana*; Flügel kurz; zangenförmig den Samen haltend; Zangen dick und breit; Same auf einer Seite schwarz, nach dem Flügel hin braun und heller, schwach glänzend; die schwarze Schichte sich dünn abblätternd; darunter liegende Schicht hell ockerfarbig; an den Seiten des Samens zwei erhabene Leisten.

„ monophylla*; ohne Flügel; eine Seite dunkle Tüpfel auf hellerem Grunde, andere Seite ganz dunkel.

---

*) Sämmtliche Sämereien wurden, behufs Anfertigung der Zeichnung frisch dem Zapfen entnommen; die mit * versehenen habe ich nicht selbst gesammelt.

Pinus Lambertiana; Flügel gross, sehr dünn, etwas glänzend, undurchsichtig, gleichmässig chocoladebraun ohne Längsstreifen; Flügel an der Samenansatzstelle nicht verdickt, mit einer Seite des Samens fest verwachsen, so dass am Samen Stücke des dünnen Flügels hängen bleiben; eine Seite des Samens (der angewachsene Flügel) schwach glänzend braun mit dunkelm Rande; andere Seite mattgrau mit schwarzen Zackenlinien.

„ Coulteri; Flügel gross, undurchsichtig; zangenförmig den Samen haltend; an der Ansatzstelle verdickt; Same auf einer Seite matt schwarzbraun mit hellerer Spitze, andere Seite chocoladefarbig braun glänzend wie der Flügel; Ansatzstelle des Flügels als heller breiter Saum erkennbar.

„ Parryana*; Same flügellos, gleichmässig dunkel rothbraun, schwach glänzend, ohne Tüpfel.

„ Jeffreyi; Flügel gross, hell, an der Spitze etwas dunkler, durchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; eine Seite des Samens braun, nach unten hin schwarzbraun, schwach glänzend; andere Seite hellockerfarbig mit schwarzen Flecken; Same schwach gekrümmt.

„ edulis; Same ohne Flügel, mattbraun oder schwach fleckig; der grössere Same aus Colorado.

„ australis; Flügel gross, chocoladebraun, glänzend, undurchsichtig, quer wellig, sehr fest den Samen zangenförmig haltend; eine Seite des Samens ockerfarbig, matt, mit einzelnen kurzen, schwachen Strichen; andere Seite zurHälfte vom Flügel bedeckt mit braunen Streifen auf hellem Grunde: Same mit Längsrippen.

„ reflexa*; Same ohne Flügel, eine Seite matt chocoladebraun; andere Seite schwach glänzend, mit sehr feinen schwarzen Strichen; Same verschieden gestaltet, an der Spitze schneidig.

„ flexilis*; Same ohne Flügel, Same beiderseits marmorirt.

„ albicaulis*; Same ohne Flügel, mattbraun, hell, mit dunkelm Rande.

„ ponderosa; Flügel durchsichtig hell, den Samen zangenförmig haltend; Same etwas gekrümmt; eine Seite dunkel mit schwarzen und braunen Flecken, andere Seite dunkel, matt.

„ insignis; Flügel braun, undurchsichtig, zangenförmig den Samen haltend; Same matt dunkelgrau mit schwarzen Vertiefungen, dadurch von cubensis unterschieden.

„ monticola; Flügel sehr dünn, glänzend, hell, durchsichtig etwas röthlich, mit einer Seite des Samens fest verwachsen;

Same meist am Oberrande mit Resten des dünnen Flügels, hellockerfarbig mit braunen Flecken, glänzend auf einer (Flügel-) Seite, auf der anderen matt.

Pinus cubensis; Flügel undurchsichtig, zangenförmig den Samen haltend; eine Seite des Samens mattgrau bis schwarz mit erhabenen, schwarzen Fleckchen, andere Seite ebenso, aber Fleckchen und Striche spärlicher.

„ Taeda; Flügel gross, fast undurchsichtig mit dunkler Spitze, zangenförmig den Samen haltend; Samenkorn gekrümmt, eine Seite schwarz mit Längsrippen; andere Seite dunkelgrau mit schwarzen, grubigen Vertiefungen, unterer Rand des Samens mit scharfer Kante.

„ tuberculata, Flügel durchsichtig mit braunen Längsstreifen an der Basis, zangenförmig den Samen haltend; eine Seite des Samens mit Längsrippen, gleichmässig dunkel eisengrau, schwach glänzend; andere Seite heller, ohne Rippen mit schwarzen Tupfen; oberer Rand oft ein oder zwei Zähnchen.

„ Balfouriana; Flügel crèmefarbig, hell, sehr dünn, durchsichtig, schwach querwellig; Same beiderseits crèmefarbig, schwach glänzend, mit braunen Flecken, Flügel auf einer Seite mit dem Samen fest verwachsen wie monticola.

„ pungens; Flügel durchsichtig, in eine Zange endigend; Same dunkelgrau, matt, mit tiefschwarzen Punkten und Strichen; am oberen Rande mit feinen scharfen, schwarzen Spitzchen.

„ Strobus; Flügel hell, an der Spitze dunkel, durchsichtig, mit einer Seite des Samens verwachsen; diese Seite des Samens glänzend braun mit kaum durchscheinenden dunklen Flecken; andere Seite hellbraun, schwach glänzend mit kleinen, schwarzen Flecken und Strichen.

„ muricata; Flügel an der Basis verdickt, zangenförmig; Same auf einer Seite bleigrau mit einzelnen erhabenen schwarzen Tupfen, ohne Längsrippen, andere Seite mit Längsrippen grau und grösseren schwarzen Tupfen.

„ arizonica; Flügel durchsichtig, in eine Zange endigend; Same dunkel ockerfarbig grundirt mit schwarzen Tupfen; beiderseits gleich.

„ chihuahuana; Flügel durchsichtig, hell; Same wie bei der Fichte in einer löffelartigen Vertiefung des Flügels liegend, nicht mit demselben verwachsen; eine Seite schwach gerippt mit dunkelgrauen Flecken auf hellerem Grunde; gegen die

Basis hin dunkler; andere Seite hell rothgrau mit dunkeln erhabenen Flecken.

Pinus mitis; Flügel durchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; Same mattgrau mit vielen, schwarzen, etwas glänzenden, erhabenen Wärzchen; Samenrand warzig.

„ aristata*; Flügel sehr dünn, hell, durchsichtig, mit dem Samen verwachsen wie monticola; Same beiderseits matt; eine Seite hell-ockerfarbig ohne Flecken, andere Seite mit etwas dunklerem Grunde und braunen Fleckchen.

„ Engelmanni; Flügel fast undurchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; eine Seite des Samens hellbraun mit schwarzen Punkten; andere Seite etwas heller, glatt ohne Punkte.

„ contorta var. Sargentii*; Flügel durchsichtig; Same in einer löffelartigen Vertiefung des Flügels; nur an der Basis die Vertiefung einen kleinen Ausschnitt; Same, eine Seite hell-ockerfarbig mit Längsrippen und braunen Flecken; andere Seite soweit vom Flügel bedeckt hell-ockerfarbig mit braunen Tupfen, freie Partie an der Basis des Samens matt braun.

„ glabra; Flügel kaum durchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; Same hell-ockerfarbig grundirt mit zahlreichen braunen Strichen, andere Seite etwas dunkler.

„ serotina; Flügel durchsichtig, zangenförmig endigend, etwas röthlich; Same schwarz, feingrubig; oberer Rand mit einigen Zähnen.

„ resinosa; Flügel hell, durchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; eine Seite schwach glänzend, gleichmässig olivenbraun, andere Seite matt an der Basis; Ansatzstelle des Flügels durch einen schwarzen Rand am Samen markirt.

„ Banksiana; Same in einer löffelartigen Ausbuchtung des Flügels wie bei Chihuahuana; Flügel durchsichtig; Same dunkelgrau mit schwarzen erhabenen Flecken oder Längsleisten.

„ clausa; Flügel fast undurchsichtig, den Samen zangenförmig haltend; Same dunkelgrau und matt; Oberfläche rauh; andere Seite gleichmässig grau, etwas glänzend, mit Längsrippen; oberer Rand mit einem Spitzchen.

„ inops; Flügel durchsichtig, ohne braune Längsstreifen; Same in einer löffelartigen Vertiefung des Flügels, welche eine Längsspalte besitzt; die eine (vom Flügel bedeckte Seite) schwarz mit einzelnen braunen Erhabenheiten; die freie Seite bleigrau mit Rippen und braunen kurzen Spitzchen.

Pinus contorta; Flügel fein, durchsichtig, den Samen auf einer Seite bis auf einen Spalt bedeckend; eine Seite des Samens gerippt, gleichmässig gefärbt, matt chocoladebraun; andere Seite ohne Rippen, aber ebenso gefärbt; seltener sind hellere Körner mit feinen braunen Tüpfeln.

„ rigida; Flügel durchsichtig, den Samen zangenförmig festhaltend; Same beiderseits bleigrau mit schwarzen erhabenen Tupfen; einzelne Körner auch mit Längsrippen und dunkelockerfarbig.

„ Murrayana; Flügel durchsichtig, den Samen wie ein Löffel haltend; der Löffel mit einer ausgezackten Längsspalte; Same schwarz mit Längsrippen; oberer Rand mit einem feinen Spitzchen.

(Pinus osteosperma*, die 38. Kiefer der Vereinigten Staaten mit flügellosem Samen, habe ich weder selbst gesammelt, noch auch von dem Arboretum in Brookline erlangen können.

5. Verzeichniss der an nordamerikanischen Waldbäumen im Spätherbste 1885 und 1887 beobachteten pflanzlichen Parasiten.

(Hiezu Tafel X.)

a) Phanerogame Parasiten.

Cuscuta Gronovii auf jungen Liriodendron tulipifera-Pflanzen;
Viscum sp.? an Quercus lobata;
Arceuthobium Douglasii Englm. auf Pseudotsuga, Douglasii und Larix occidentalis;
„ robustum Englm. an Pinus ponderosa;
„ occidentale Englm. an Pinus ponderosa;
„ americanum Nutt an Pinus Murrayana;
„ pusillum Peck an Picea nigra und alba;
„ Libocedri n. sp. (?) an Libocedrus decurrens;

b) Cryptogame Parasiten.

Puccinidia abietis n. g. et n. sp. an Abies concolor;
Gymnosporangium Libocedri n. sp. (?) an Libocedrus decurrens;
Melampsora salicina*) Léo an Weiden;

*) Die mit * versehenen Pilze fand ich auch in Japan im Jahre 1886 an Holzgewächsen wieder.

Chrysomyxa Libocedri n. sp. an Libocedrus decurrens;
Roestelia lacerata Sow. an Crataegusarten in Zusammenhang mit Gymnosporangium macrocarpum an Juniperus virginiana.
Aecidium sp.? an Fraxinusblättern und Trieben;
„ elatinum* Alb. et Schw. (?) an Abies balsamea und Abies concolor.
Aecidium deformans n. sp. an Pinus mitis;
Thelephora Perdix* R. Hrtg. an Quercus falcata;
Trametes Pini* Fr. an Pinus Strobus, Pinus Murrayana, Picea Sitkaensis, Larix occidentalis, Pseudotsuga Douglasii;
Polyporus igniarius* Fr. an Pyrus und Prunusarten;
„ sulphureus* Fr. an Quercus und Juglans nigra;
„ betulinus* Fr. an Betulaarten;
„ applanatus an Acerarten;
„ hispidus an Pseudotsuga Douglasii;
„ marginatus an Quercusarten;
Daedalia vorax an Libocedrus decurrens;
Agaricus melleus* an Laubholzstöcken;
Exoascus Quercus lobatae n. sp. (?) an Quercus lobata;
Sclerotium irritans n. sp. an Chamaecyparis sphaeroidea;
Rhytisma acerinum* Fr. an Ahornarten;
„ punctiforme* n. sp. an Acer macrophyllum;
„ salicinum* Fr. an Weidenarten;
Lophodermium (Hysterium) baculiferum n. sp. an Pinus ponderosa, resinosa und Laricio;
„ („) abietis concoloris n. sp. an Abies concolor;
„ („) infectans n. sp. an Abies concolor;
Sphaeria (Plowrightia) morbosa Schw. an Prunusarten;
Dothidea betulina n. sp. (?) an Birkenarten;
Ceratostoma piliferum* an Splintholz gefällter Nadelholzbäume;
Microsphaera (Erysiphe) Corni n. sp. an Cornus florida;
Trichosphaeria parasitica R. Hrtg. an Abies Fraseri;
Nectria cinnabarina* an Ahornarten;
Fusicladium sp.? an Abies Fraseri;
Hysteriopsis acicola n. g. et n. sp. an Picea sitkaensis;

(Nähere Beschreibung der Pilze und ihrer Einwirkung auf die Wirthspflanzen möge im Texte bei den letzteren nachgesehen werden.)

6. Angabe einiger Firmen zum Bezuge von nordamerikanischen Waldsämereien.

Jede Art von gewünschten Sämereien, in jeder Menge und mit Garantie der Güte und Provenienz dürften allein von

Robert Douglas & Sons, Waukegan, Jllinois

zu erhalten sein. Zur Orientirung über die Preisverhältnisse gebe ich einige Angaben aus der Preisliste pro Frühjahr 1887 wieder:

Pinus Strobus (aus Europa bezogen)	per	Kilo	25 ℳ	— ₰
Juniperus virginiana	„	„	6 ℳ	30 ₰
Thuja occidentalis	„	„	32 ℳ	— ₰
Pseudotsuga Douglasii var. glauca (von Colorado)	„	„	84 ℳ	— ₰
Acer saccharinum	„	„	12 ℳ	60 ₰
Betula lenta	„	„	25 ℳ	— ₰
Fraxinus alba (americana)	„	„	12 ℳ	60 ₰
Fraxinus viridis	„	„	12 ℳ	60 ₰
Prunus serotina	„	„	12 ℳ	60 ₰
Catalpa speciosa	„	„	33 ℳ	60 ₰

Eine zweite sehr verlässige Firma ist

Thomas Meehan & Son, Germantown near Philadelphia, Penn.

Unter anderen kann insbesonders Same der Pinus rigida (aus dem nahen Hammonton an der Küste von New Yersey) von dieser Firma bezogen werden.

Die folgenden Firmen können nur durch Vermittelung der beiden ersten Firmen zur Samenlieferung benützt werden.

A. E. Walker, Florist & Landscape-Gardener in Brainerd, Minn. hat sich erboten zur Einsammlung von Pinus resinosa- (Red Pine-) und Pinus Banksiana- (Black- oder Spruce-Pine-) Samen, von welchen beiden Holzarten von den niedrigen Gruppen und isolirten Bäumen jegliches Quantum Samen erhalten werden kann.

J. R. Coburn, RR. Hotel proprietor, Meacham Oregon (Bloue Mountains) hat sich erboten, von P. Murrayana (Black-Pine) Samen liefern zu können.

A. E. Pfund Florist, Washingtonstreet Portland, Oregon liefert Samen der Pseudotsuga Douglasii (Red fir) von der Küstenregion.

G. B. Hartmann, Dealer in vegetables, fruits and country products, *Missoula, Montana;* zum Bezuge der harten Form der Pseudotsuga Douglasii (Red fir); bei Missoula ist die Douglasia in zahlreichen niederen Randbäumen und isolirt vorhanden; die Bäume tragen alljährlich reichlich Samen; Firmeninhaber wahrscheinlich weggezogen und Same durch andere Vermittelung von dorther zu beziehen.

P. Johnson Marshfield, Oregon, hat zugesagt, bei grösseren Bestellungen Samen von Chamaecyparis Lawsoniana (White Cedar) zu liefern.

7. Corrigenda.

a. Die Eigenthümlichkeit der nordamerikanischen Florenwerke, alle Länder- und Städtenamen, auch wenn sie in lateinischer Adjektivform gebraucht sind, gross zu schreiben z. B.: Americanus, Pennsylvanicus, Sitkaensis hat mich mehrmals verführt, unbewusst von der bei uns adoptirten Schreibweise americanus etc. abzuweichen; vielleicht wäre es consequenter, da wir ohnediess schon Lambertiana, Banksiana schreiben, der amerikanischen Methode zu folgen.

b. Pinus monticola wurde im Texte zur klimatischen Zone des nördlichen Laubwaldes gezogen; ihrem Optimum nach dürfte sie wohl zu d, der kühlen Region der Fichten und Tannen zu zählen sein.

c. Pinus albicaulis wurde im Texte als zur Section „Balfouria" gehörig bezeichnet; albicaulis, die ich selbst nicht gesehen habe, ist wohl eine Cembra.

d. Der Sectionsname für eine Kieferngruppe, Banksia, ist insoferne nicht recht geeignet, als eine Gattung Banksia bereits unter den Proteaceen existirt; vielleicht wäre „Murraya" besser.

e. Chamaecyparis nutkaensis, die ich selbst wegen ihrer Seltenheit südlich von Vancouver nicht sah, gehört zur kühlen Region d, nicht zum obersten Rande des Laubwaldes c.

f. Druckfehler:

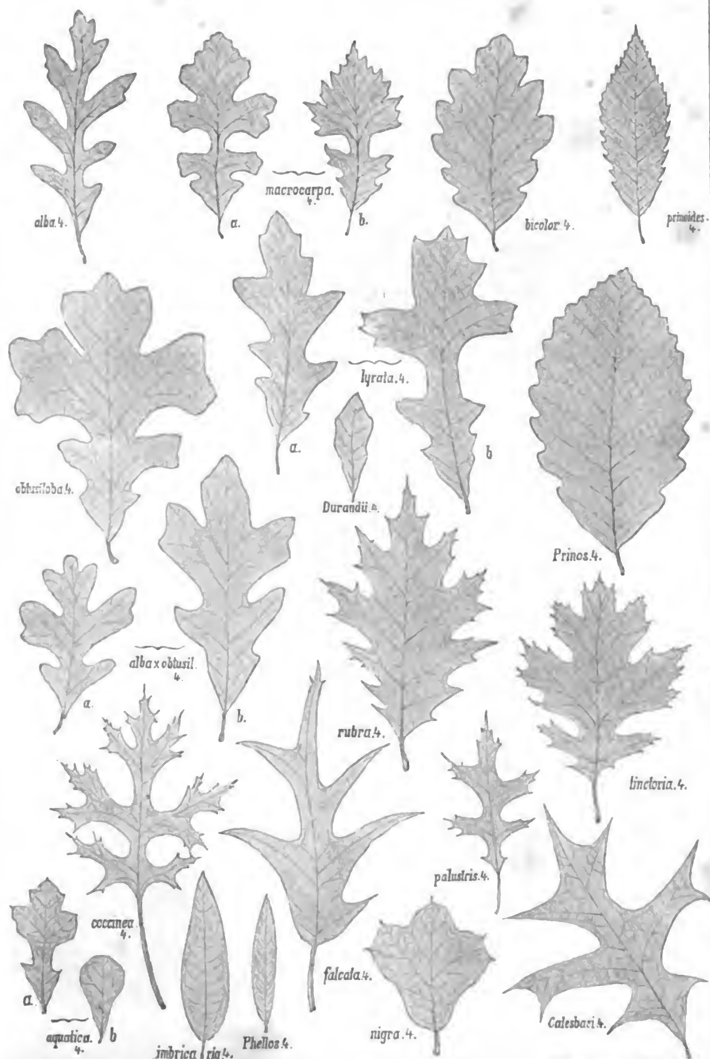
Seite 20 Bemerkung am Fusse lies „Report" statt „Raport".
Seite 40 Zeile 9 und 24 lies „Hickory" statt „Hikory".
Seite 109 Bemerkung lies „Lowes South States" statt „Cowes".
Seite 150 Zeile 15 lies „Water oak" statt „Walter oak".
Seite 193 Zeile 6 von unten lies „Tafel VI" statt „Tafel VII".
Seite 235 Zeile 9 lies „Tafel V" statt „Tafel VI".
Taf. VI lies „Cham. sphaeroidea" statt „Cham. sphaervidea".
Taf. VIII lies „Murrayana var. Sargentii" statt „contorta var. Sargentii"
Taf. X lies „Trametes Pini" statt „Tramentes Pini".

Etwaige andere übersehene Druckfehler wollen durch die weite Entfernung des Verfassers vom Druckorte entschuldigt werden, welche demselben die Durchsicht der Correkturen nicht gestattete.

Register.

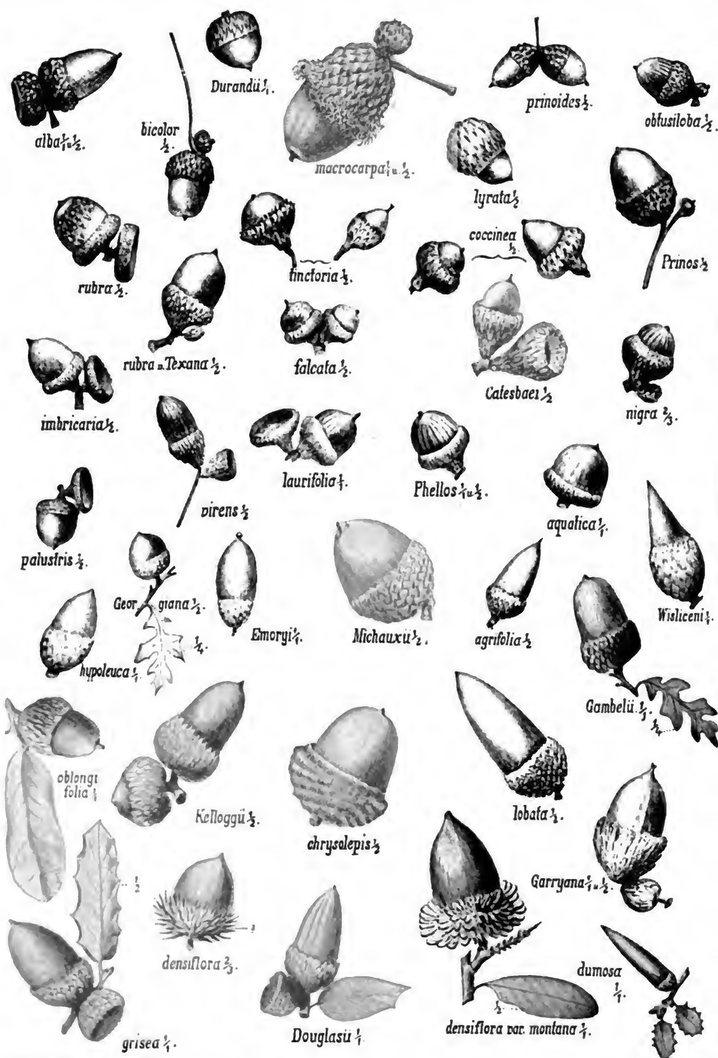
Weymouths Kiefer 206 207

K. Mühlthaler, Kgl. Hof-Buchdruckerei, München.

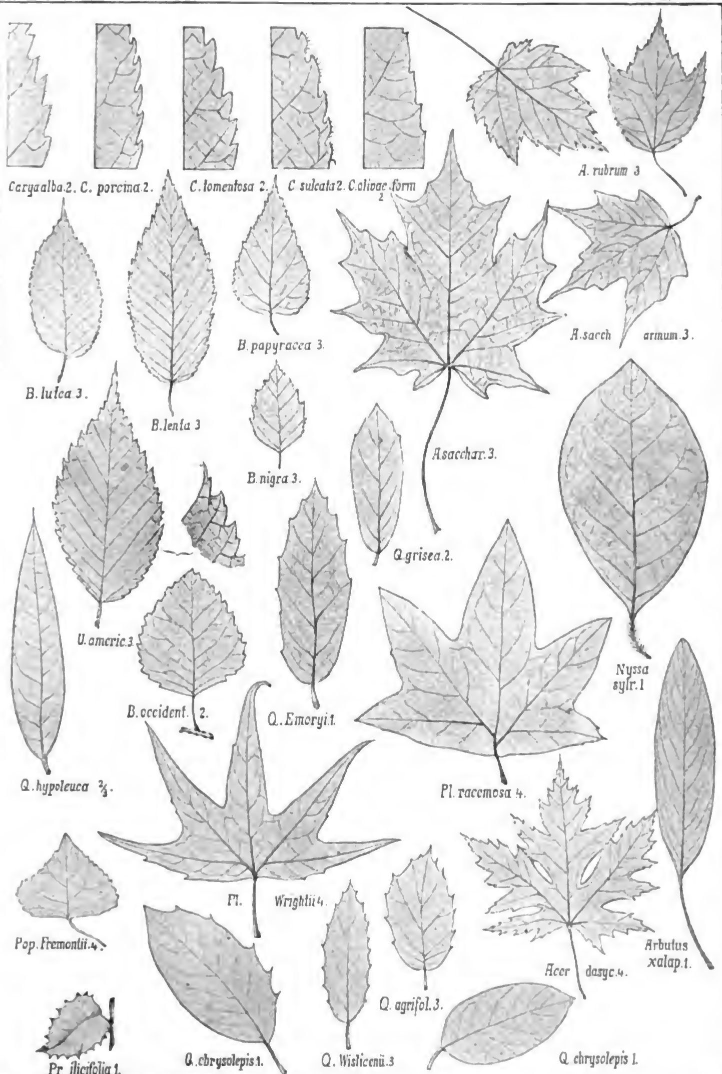


H. Mayr n. d. N. gez.

Eichenblattformen.

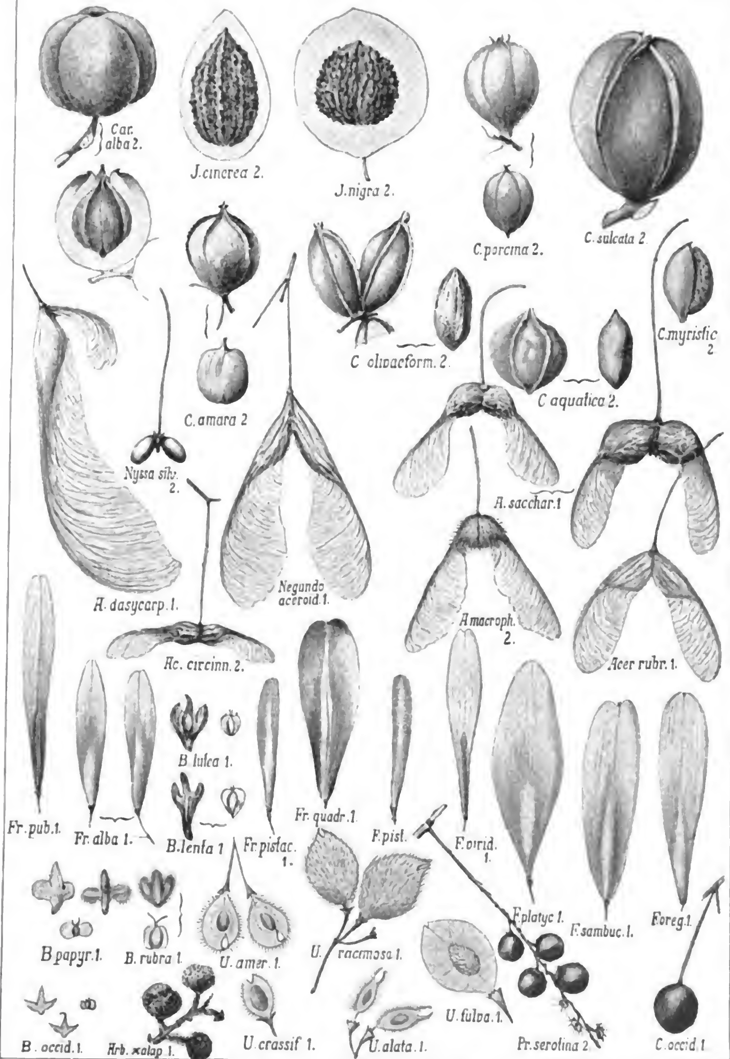


Eichenfruchtformen.



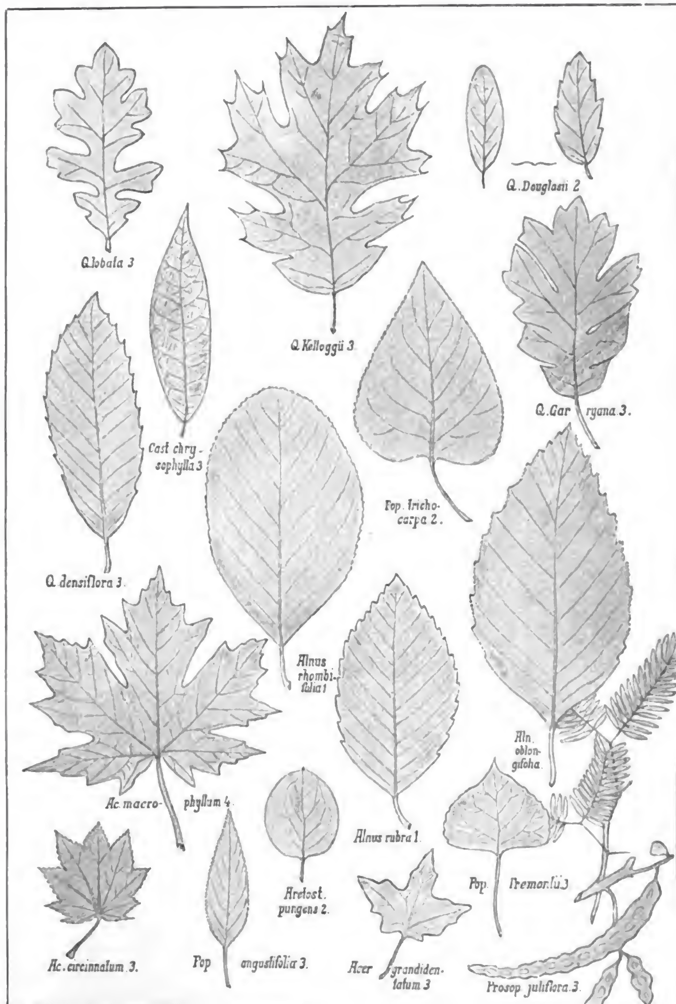
H. Mayr gez

Blattformen atlantischer Laubhölzer.



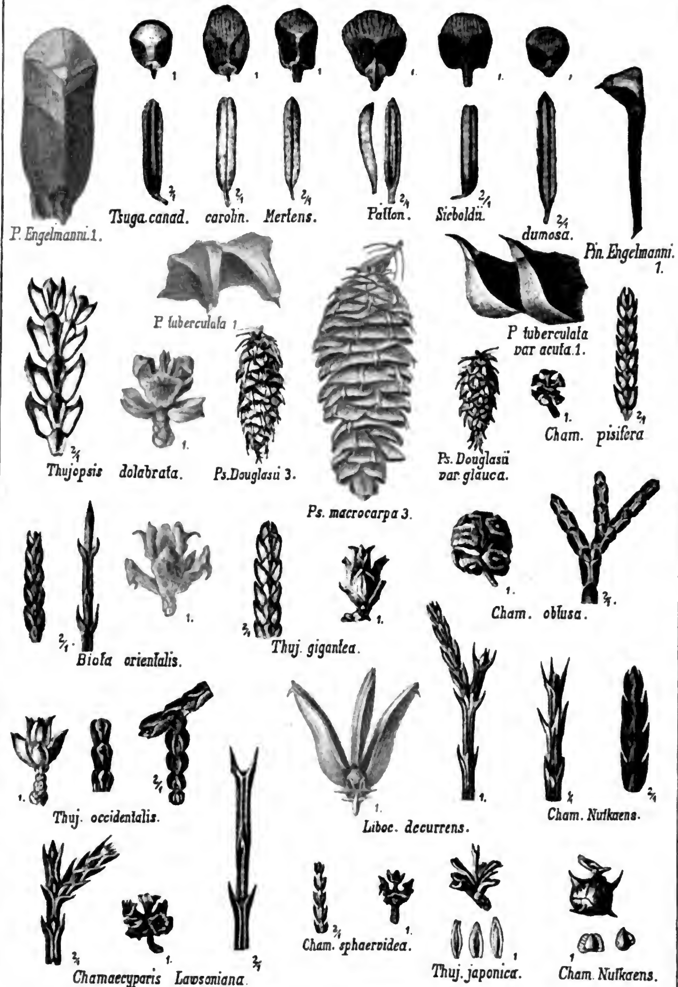
H. Mayr gez.

Fruchtformen von Laubhölzern.



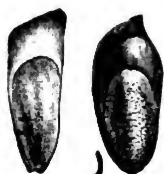
H. Mayr n. d. N.

Blattformen pacifischer Laubhölzer.



H. Mayr n. d. N. gez.

Frucht- und Nadelformen verschiedener Coniferen.



Torreyana.



Sabiniana.



Lambertiana.



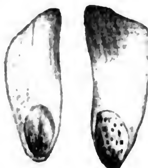
monophylla. *edulis.*



Coulteri.



Parryana.



Jeffreyi.



australis.



reflexa.



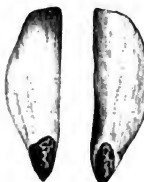
albicaulis.



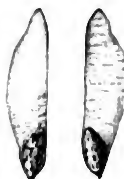
flexilis.



ponderosa.



insignis.



monticola.



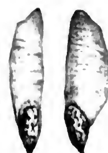
cubensis.



Taeda.



tuberculata.



Balfouriana.

H. Mayr n. d. N.

Kiefernsamen I.

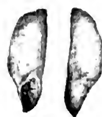


1.
pungens


Strobus.


muricata.


arizonica.



3
Chihuahuana



3.
mitis.


aristata.



macrophylla.



3.
contorta var. Sargentii.


3.
glabra.



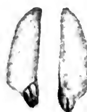
3.
resinosa.



3
Banksiana.



clausa.



inops.



serotina.



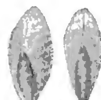
3
contorta.



rigida. 3.



3.
Murrayana.


Lib. decurrens.


Ch. Lawsoniana.


Th. occidentalis


Th. gigantea.



Pseudots. macrocarpa.


Pseudots. Douglasii.


J. Sabiniana.


J. virginiana.

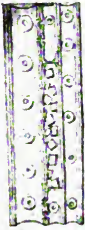

S. sempervirens.

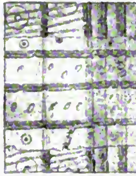

S. gigantea.

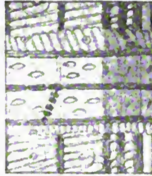

Ch. sphaeroidea.

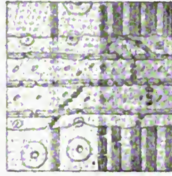
H. Mayr n. d. N.

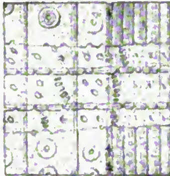
Kiefernsamen II und Samen verschiedener Coniferen.


Abies bracteata.

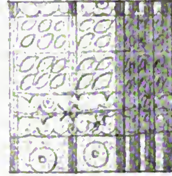

Pseudotsuga Douglasii.

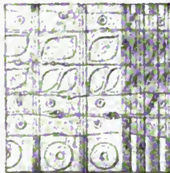

Ps. macrocarpa.

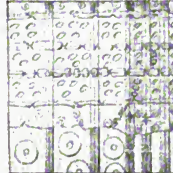

Tsuga ohne Harzgänge.
Picea / Larix } mit " .

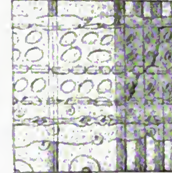

Abies ohne Harzgänge.

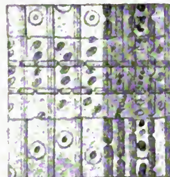

1. Sect. Pinaster 2 nadel.
2. " Khasia 3 " .

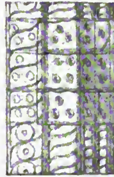

3. Sect. Banksia 2 nadel.
4. " Taeda 3 "
5. " Pseudostrobus 5 " .

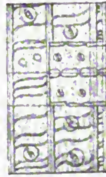

6. Sect. Strobus 5 nadel.
7. " Cembra 5 " .

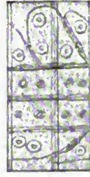

8. Sect. Parrya 1,2 u. 3 nadel.
9 " Balfouria 5 " .


10. Sect. Sula 3 nadel.


Cupressus, Chamaecyparis.
Thuja, Libocedrus, Sequoia,
Taxodium, Juniperus.

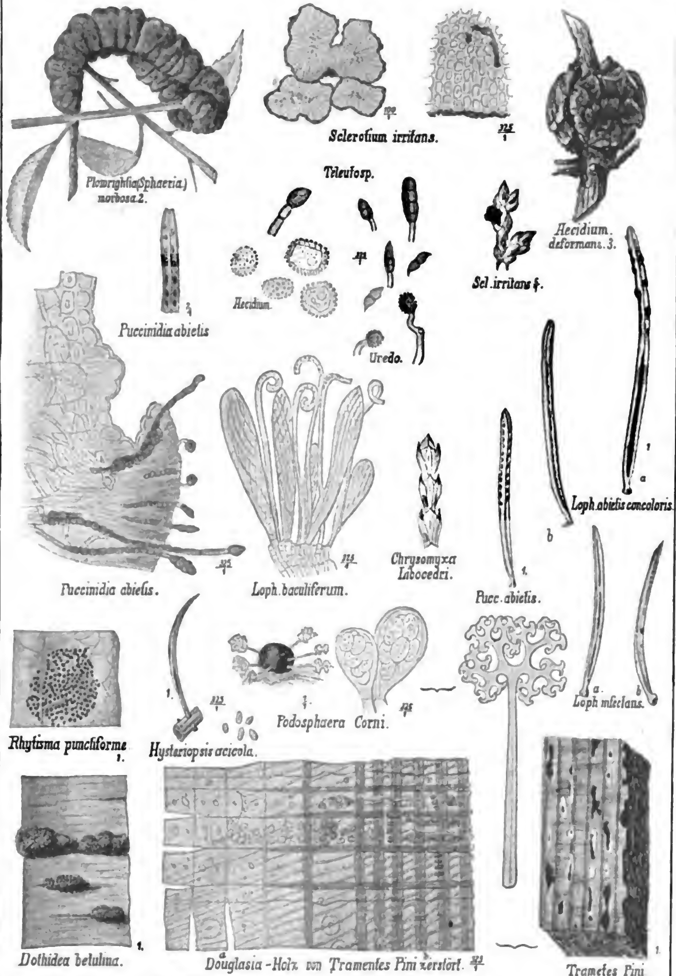

Taxus.


Torreya.


Thuja gigantea.

H. Mayr obs. et del.

Anatomische Merkmale des Holzes der nordamerikanischen Nadelbäume, insbesondere der Kiefern nach Sectionen; Vergr. 325.



H. Mayr n. d. N.

Pilzkrankheiten nordamerikanischer Holzarten.

Massstab: Abscisse. 4 mm. - 1°.
Ordinate 1 mm. - 100 m.
Höhe der Berge Passhöhe

…he Waldregion.



…ontinentes unter dem 90° ÖL.





…h brit. Nordamerica von Vancouver nach der Hudsonbay.

Vegetationszonen der Nordamerikanischen Waldungen

a	Tropisch	b	Subtropisch
c α	Gem. warm (Süd)	c β	Gem. warm (Nord)
d	Gem. kühl	f	Prärie



